







Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**
in Augsburg in Hannover.

Fünfte Reihe. Dreiunddreifsigster Band.

Jahrgang 1879.

Mit 30 in den Text gedruckten und 42 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.
Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman in Augsburg und **Dr. Ferd. Fischer** in Hannover.

Zweihundertdreiunddreiſsigster Band.

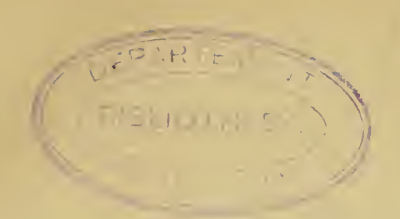
Jahrgang 1879.

Mit 30 in den Text gedruckten und 42 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.





Inhalt des zweihundertdreiunddreifsigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Fünftes Heft.

Sechstes Heft.



Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 500 des vorhergehenden Bandes.)

Dampfmaschinen-Steuerungen auf der Ausstellung (Tafel 1 bis 3).

B) Präcisionssteuerungen (Schlufs des Berichtes Bd. 232 S. 385).

Im Cylinder der Dampfmaschine sollte, um die vollste Ausnutzung der verfügbaren Wärmekraft zu erzielen, ein vollkommener Kreisprocefs stattfinden; die Steuerung hätte hierbei die Function, die verschiedenen Phasen des Kreisprocesses einzuleiten, nach Abschlufs der einen Periode sofort und vollständig die weitere Zustandsänderung anzubahnen und, bis diese vollendet, unthätig zu verbleiben. Sie müfste daher in allen ihren Functionen momentan und intermittirend arbeiten, und nur dann könnte sie voll den Namen Präcisionssteuerung verdienen.

Wie wir aber sehen, dafs in der Ausnutzung der Dampfarbeit unsere Praxis durch eine Concurrenz störender Ursachen der Theorie nicht durchaus zu folgen vermag, ja sogar nicht selten sich in einen Widerspruch zu deren Abstractionen versetzt, so mufs auch das Dampfvertheilungsorgan, von seiner Höhe als Leiter des Kreisprocesses herabsteigend, manche Postulate seines idealen Zustandes missen und sich mit dem bequem Erreichbaren begnügen. So nennen wir schon jene Mechanismen *Präcisionssteuerungen*, bei welchen der *Abschlufs* der *Volldruckperiode* und damit die Einleitung der *Expansion* unter dem Einflusse des Regulators *momentan* geschieht, und halten das momentane *Einleiten* der *Volldruckperiode* in Folge gefürchteter Stofswirkung für gefährlich, den momentanen *Abschlufs der Ausströmung* für unnöthig und höchstens noch plötzlichen *Beginn der Ausströmung*, bezieh. der Condensation, für wünschenswerth.

Die sichere Basis dieser angeblich so willkürlichen Charakterisirung ist das *Diagramm*, und dessen Ecken und Spitzen, welche er erzielen oder vermeiden will, leiten die Hand des Constructeurs. Den Präcisionssteuerungen, und in erster Linie den Corlifssteuerungen, danken wir vor allem die ausgedehnte und rationelle Anwendung des Indicators, und indem dies ganz allgemein den Anstofs zu einer sorgfältigeren Berücksichtigung der Dampfarbeit seitens der ausführenden Ingenieure wurde, äufserte die epochemachende Erfindung des genialen *Corlifs*

auch in mittelbarer Weise den segensreichsten Einflufs auf den ganzen Dampfmaschinenbau.

Jetzt wurden auch die älteren Steuerungssysteme eines neuen und eingehenden Studiums gewürdigt, die Kanaldimensionen sorgfältiger gewählt, die Admissionsspannungen erhöht, die Füllungen verkürzt und endlich die Expansionsregulirung während des Ganges der Maschine, von Hand oder mittels des Regulators, immer ausgedehnter angewendet. So kamen der Corlifssteuerung, welche — auf den ersten Wurf ein vollendetes Ganze — durch die unzähligen Nachbildungen nur in Einzelheiten verändert wurde, die positiven Steuerungen wieder näher und näher, erzielten immer bessere ökonomische Resultate, so dafs heute die Anwendung der Präcisionssteuerung bei grofsen Maschinen zwar selbstverständlich feststeht und es immer so bleiben wird, dagegen die Grenze, wie weit noch *positive* Steuerungen rationell anwendbar bleiben, wieder hinaufrückt. Denn bei annähernd gleichen ökonomischen Resultaten zieht die Mehrzahl der Maschinenbesitzer heute noch die positive Steuerung der Präcisionssteuerung entschieden vor; doch mag im Laufe der Zeit und weiterer Entwicklung der Präcisionssteuerung diese Anschauung wohl auch ins Gegentheil umschlagen. Um diesen Umschlag anzubahnen, mufs eine einfache, in Herstellung und Erhaltung billige, leicht zu behandelnde und unter allen Umständen verläfsliche Präcisionssteuerung hergestellt werden, und in dieser Richtung bewegt sich auch die Mehrzahl neuer Constructionen. Die folgenden Notizen über die Präcissionssteuerungen der Ausstellung werden in dieser Beziehung manches bemerkenswerthe Beispiel bringen.

Als Eintheilungsgrund der Präcisionssteuerungen bietet sich zunächst die Form des Dampfvertheilungsorganes dar, welches entweder als Flachschieber, und zwar getrennt oder zusammen arbeitend, oder auch als Rundschieber, Drehschieber und Ventil erscheint. Doch ist die Wahl des Dampfvertheilungsorganes bei diesen Steuerungen eine so durchaus zufällige und so ganz einflufslos auf die principielle Anordnung des Mechanismus, dafs sich hierauf keine rationelle Eintheilung gründen liefse. Die Eintheilung nach einzelnen Constructionstypen allein, wie sie in dem jetzt erscheinenden, prachtvoll ausgestatteten Werke von *W. H. Uhland* versucht wird, ermangelt der Uebersichtlichkeit; die Weite der Füllungsgrenzen, ob bis 40 Proc. oder bis 100 Proc. variable Expansion möglich ist, führt an und für sich gleichfalls zu keinem Gesichtspunkt principieller Zusammenfassung.

Dennoch mufs grade in der Gestaltung des Auslösermechanismus, der ja das entscheidende Kriterium der Präcisionssteuerungen überhaupt bildet, auch der Unterscheidungsgrund der *einzelnen* Präcisionssteuerungen liegen, und derselbe stellt sich bei einer unter diesem Gesichtspunkte unternommenen Vergleichung klar genug heraus. Die älteren Präcisionssteuerungen, vor allem sämmtliche Original-Corlifssteuerungen, ferner

auch die Sulzer-Steuerung von Paris 1867 und die meisten Präcisionssteuerungen von Wien 1873 haben die Auslöserbewegung derart mit der Oeffnungsbewegung des Dampfvertheilungsorganes verbunden, dafs in demselben Mafse, als die zusammen arbeitenden Kanten des Dampfkanales *gröfser* werden, die Distanz der zusammen arbeitenden Kanten des Auslösermechanismus *abnimmt*. Mit dem Rückgange des Dampfvertheilungsorganes nimmt auch die Kantendistanz des Auslösers wieder zu, die todten Punkte beider relativen oder absoluten Bewegungen fallen zusammen, die ganze Bewegung des Auslösers und des Oeffnungsmechanismus erfolgt in gleichen Zeiten und wir nennen die Steuerungen dieser Kategorie: *Präcisionssteuerungen mit isochroner Auslösung.*

Bei der zweiten Klasse, den *Präcisionssteuerungen mit allochroner Auslösung*, findet dieses Zusammengehen der Arbeitskanten der Einströmung und des Auslösers nicht mehr statt, die todten Punkte fallen nicht zusammen, die Bewegungsphasen, statt sich zu decken, durchkreuzen sich. Dieser Klasse, welche noch in Wien 1873 nur durch zwei Maschinen vertreten war, gehören die meisten neueren Constructionen der Pariser Ausstellung an; sie ist principiell um nichts complicirter als die Präcisionssteuerung mit isochronem Auslöser und ermöglicht ohne weiteres variable Füllung von 0 bis 100 Proc.; hierin allein liegt jedoch *nicht* der wesentliche Unterscheidungsgrund, da, wie wir sehen werden, auch die isochrone Auslösersteuerung in verschiedenen Combinationen diese Möglichkeit gewährt. [1]

1) *Präcisionssteuerungen mit isochroner Auslösung (Tafel 1).*

Als typisches Vorbild dieser Gruppe erscheint die älteste Corlifssteuerung („Corlifssteuerung von 1862" *1874 214 272), sowie alle späteren Modificationen von *Corlifs* selbst (*1874 214 272. *1876 222 97. *1878 229 311) und Anderen (*Inglis und Spencer* *1874 214 270. *Douglas und Grant* *1871 199 161. *Märky und Schulz* *1874 214 274. *Steiner* *1876 221 491), endlich die weiteren Anwendungen des Corlifsprincipes auf Ventil- und Flachschieber-Steuerungen (*Hartmann* *1874 214 267), *Wannieck und Köppner* *1876 221 493). Sie alle charakterisiren sich sofort dadurch als isochrone Auslösesteuerungen, dafs *die Einströmschieber und Auslöser gleichzeitig in ihre extremsten Stellungen gelangen.* Wenn nun die Bewegung der Einström- und Ausströmschieber (oder Ventile) von einem gemeinsamen Excenter erfolgen soll, so gelangen die Einströmschieber, genau wie der gewöhnliche Muschelschieber, bei etwa 40 Procent des Kolbenhubes in ihre äufserste Stellung; gleichzeitig

[1] Zur Rechtfertigung dieser Eintheilung führen wir an, dafs sie allein die allgemein als zusammengehörig betrachteten Steuerungen zusammenfafst und ein klares Kriterium zur Erkennung derselben gibt, während andere Gruppirungen, wie beispielsweise nach activer oder passiver, *selbsständiger* oder *abhängiger* Auslösung eine ganz willkürliche und gar nicht durchzuführende Eintheilung bedingen würden.

hat auch die Distanz der Auslöserkanten ihr Minimum erreicht und nimmt bei fortgesetzter Bewegung wieder zu. Hat daher nicht schon früher diese Kantendistanz den Werth Null erreicht und dadurch Auslösung und Schlufs des Einströmschiebers herbeigeführt, so kann dies nach erfolgter Bewegungsumkehr überhaupt nicht mehr stattfinden und die Maschine arbeitet als positive Steuerung mit ihrer „natürlichen Füllung“, also nahezu ohne Expansion. Dies mufs beim normalen Betrieb unter allen Umständen vermieden werden und, nachdem in der Nähe des bei etwa 40 Procent des Hubes liegenden Wendepunktes die Kantendistanz überhaupt nur sehr langsam zu- und abnimmt, so findet die späteste Auslösung meistens schon bei 30 Procent des Kolbenhubes statt.

Wir betrachten diese nothgezwungene Beschränkung der angeführten Präcisionssteuerungen auf kleine Füllungen im Allgemeinen keineswegs als einen Nachtheil, nachdem ja auch hier für Ausnahmsfälle die „natürliche Füllung“ von 80 oder 90 Proc. verfügbar bleibt, im normalen Betrieb einer eincylindrig expandirenden Maschine aber eine Präcisionssteuerung mit vielleicht 60 Proc. Füllung als ein Unding erscheint; steht ja doch der durch Präcisionssteuerungen erzielbare Gewinn an scharfen Ecken des Indicatordiagrammes und automatischer Regulirung in gar keinem Verhältnisse zu dem bei hohen Füllungen eintretenden Verluste an Expansionsarbeit.

Und doch hören wir es stets wieder als Vorzug neu auftauchender Präcisionssteuerungen preisen, dafs sie alle Füllungen, gewöhnlich „von 0 bis 80 Proc.“ erreichbar machen.

Dieser zweifelhafte Vorzug läfst sich nun bei den isochronen Steuerungen auf verschiedene Weise erzielen.

Zunächst dadurch, dafs man (wie *Wood* * 1874 211 161. *Correy* * 1876 221 495. *Hartung* * 1876 222 205) auf die Anwendung eines gemeinsamen Excenters für Ein- und Ausströmung verzichtet und die Einströmung von einem besonderen Excenter bedienen läfst, welches nun derart gestellt werden kann, dafs die Kantendistanz der Einströmung vom Beginn bis zum Schlusse des Kolbenhubes fortwährend zunimmt, also die Distanz der Auslöserkanten entsprechend fortwährend abnimmt, so dafs sie bis zum Hubende gleich Null zu werden vermag. Das betreffende Excenter hat dann seine todten Punkte mit der Maschinenkurbel nahe zusammenfallend; eine „natürliche Füllung“ existirt nicht mehr, da das Steuerungsorgan, falls es nicht früher durch Auslösung geschlossen war, den ganzen Kolbenrückgang benöthigt, um absperren zu können. Dafs dem entsprechend die Oeffnungsgeschwindigkeit, je weiter die variable Füllung getrieben wird, um so mehr abnimmt und dadurch immer gröfsere Drosselung der Admission verursacht, liegt auf der Hand.

Wohl hauptsächlich darum haben einige andere Präcisionssteuerungen

dieser Gruppe, statt Excenter für die Bewegung der Einströmung anzuwenden, *Curvenscheiben* angebracht (*Sulzer 1867* *1879 231 96. *Bède* und *Farcot* *1874 214 347. *Scheller* und *Berchtold* *1874 214 351. *Nolet* *1876 221 490 u. a.) und erreichen damit gleichzeitig rasche Oeffnung und hohe Füllungsgrade.

Ein drittes Mittel endlich, um bei isochronen Präcisionssteuerungen Füllungen über 40 Proc. zu erzielen, besteht in der *Verdopplung der Auslöser*, so dafs beim Rückgang des Einströmmechanismus ein zweites Paar von Auslöserkanten zur Wirkung gelangt, deren Distanz sich nun von 40 bis 80 Proc. fortwährend vermindert und also auch in diesen Grenzen die Auslösung ermöglicht, falls sie nicht zwischen 0 und 40 Proc. stattgefunden hat. Dieses etwas problematische Auskunftsmittel war unseres Wissens zuerst bei der Doppelschieber-Präcisionssteuerung von *Ochwadt* (*1876 220 396) angewendet gewesen; in Paris erschien es neuerdings an der gröfsten aller Ausstellungsmaschinen von *Farcot und Söhne* in St. Ouen, welche von uns bereits (*1879 232 101) beschrieben ist. Ein ganz unvermeidlicher Mangel dieser Construction liegt darin, dafs sie zwischen 30 und 50 Proc., beim Uebergange der Auslösungsfunction und gleichzeitiger Bewegungsumkehr des Einströmmechanismus, in hohem Grade unverläfslich wird; im übrigen läfst sie sich ihrer Einfachheit halber leicht anbringen und hat gegenüber den anderen isochromen Präcisionssteuerungen mit erweiterten Füllungsgrenzen den Vorzug, dafs die normale Bewegung des Einströmmechanismus gewahrt bleibt, so dafs beim Versagen der Auslösung oder der Absperrfedern die Einströmung wenigstens am Hubende sicher geschlossen wird.

Nach dem Vorausgeschickten lassen sich nun die hierher gehörigen Präcisionssteuerungen der Pariser Weltausstellung ohne weiteres in bekannte Gruppen einfügen. [2]

Unter den *isochronen Steuerungen mit normalen Füllungsgrenzen* von 0 bis 40 Proc. ist zunächst die bekannte Corlifs-Flachfeder-Steuerung anzuführen (auch „Corlifssteuerung von 1867“ fälschlich genannt *1874 214 272; vgl. auch 1876 222 100), welche an den schönen Maschinen von *Lecouteux und Garnier* in Paris und von *Le Gavrian und Sohn* in Rouen in unveränderter Gestalt angebracht war; ferner die gleichfalls schon bekannte Steuerung des Amerikaners *J. Wheelock* (*1878 229 413), endlich noch eine neue Rundschieber-Steuerung von der grofsen

[2] Der Vollständigkeit halber erwähnen wir zuerst jene Präcisionssteuerungen, über welche uns keine näheren Daten zu Gebote stehen und die daher nur namentlich angeführt werden können. Es sind dies die Doppelschiebersteuerungen mit Auslösung von *Gebrüder Boudier* in Rouen (mit einem quer zum Vertheilungsschieber wirkenden Rückenschieber) und von *Skoda* in Pilsen nach Patent *Wellner.* Ferner mit vier getrennten Flachschiebern für Ein- und Ausströmung die Steuerungen der *Maschinenfabrik der Ungarischen Staatsbahn* in Pest und von *A. Larochaymond* in Tournai (Belgien), endlich die Ventilsteuerung von *Crespin und Marteau* in Paris.

Maschinenfabrik *Cail und Comp.* in Paris, welche in Fig. 1 Taf. 1 dargestellt ist.

Von Ventildampfmaschinen derselben Gruppe haben wir bereits die vortreffliche Steuerung von *A. Zimmermann*, welche an der Maschine von *Lecointe und Villette* angebracht war, beschrieben (*1878 230 388). Hierher gehören ferner die Steuerungen der *Société anonyme de Marcinelle et Couillet* (Fig. 2 Taf. 1) und der *Compagnie des fonderies et forges de l'Horme* (Fig. 3 bis 6 Taf. 1).

Unter den isochronen Präcisionssteuerungen mit *erweiterten Füllungsgrenzen* (0 bis 80 Proc.) haben wir die neue Farcot-Steuerung bereits genannt; aufserdem war die schon früher beschriebene Flachschieber-Steuerung von *Correy* (*1876 221 495) an einer Woolf'schen Balanciermaschine von *T. Powell* in Rouen und eine ganz ähnliche Steuerung an der gleichfalls Woolf'schen Balanciermaschine von *E. Boyer* in Lille angebracht.

Endlich ist noch die Flachschieber-Steuerung von *Cail, Halot und Comp.* in Brüssel zu erwähnen, bei welcher die Bewegungshebel der Einströmschieber wider rotirende Curvenscheiben durch den Dampfdruck geprefst werden und mit stellbaren Gleitstücken anliegen, welche hier die Auslöser bilden und je nach ihrer Stellung ein früheres oder späteres Abschnappen und Sperren der Einströmung bewirken.

Damit sind alle hierher gehörigen Ausstellungsmaschinen genannt und wir gehen zur Beschreibung der darunter befindlichen Neuheiten über.

Die Maschine von *Cail* (Fig. 1 Taf. 1) hatte 500^{mm} Cylinderdurchmesser, 1^{m} Hub und diente zum Antrieb des zweiten Block im Mitteltract der französischen Maschinenhalle; sie wurde von 4 Rundschiebern gesteuert, welche mit der central am Cylinder gelagerten Steuerscheibe in Verbindung standen, die unten liegenden Ausströmschieber fest, die Einströmschieber lösbar. Bei der Bewegungsrichtung der Excenterstange im Sinne des Pfeiles Fig. 1 geht die Zugstange des hinteren Einströmschiebers, nachdem sie die Todtpunktlage passirt hat, nach rechts und nimmt dabei einen Winkelhebel mit, welcher auf der Spindel des Schieberhahnes lose aufgesteckt ist. Hinter dem Winkelhebel trägt die Spindel einen fest verkeilten Quadranten, der mit einem stählernen Anschlag versehen ist. Gegen diesen Anschlag lehnt sich der Zahn der am losen Winkelhebel angehängten Klaue, so dafs bei der nun folgenden Bewegungsphase die Schieberspindel von dem Winkelhebel nach links mitgenommen und der Schieber geöffnet wird. Zum Zwecke der Auslösung trägt die Mitnehmerklaue zwischen ihrem Angriffspunkt am Winkelhebel und dem Stahlzahn einen Daumen, dessen aufrecht stehender Arm durch eine Zugstange mit dem vom Regulator fixirten, im Cylindermittel gelagerten Winkelhebel in Verbindung steht. Bei der Linksdrehung der Mitnehmerklaue schwingt diese Zugstange um ihren momentanen Fixpunkt im Regulatorwinkel-

hebel nach aufwärts; dabei nähert sich der Arm des Auslöserdaumens immer mehr der senkrechten Lage und der Daumen selbst wird in Folge dessen nach unten verdreht, so dafs er sich wider den festgekeilten Quadranten der Schieberspindel anstemmt und die Mitnehmerklaue, welche bis jetzt voll am Umfange des Quadranten auflag, von demselben weghebt. So erfolgt endlich, indem die Kantendistanz zwischen Quadrantenanschlag und Mitnehmerzahn mehr und mehr vermindert wird, das Abschnappen des letzteren und im gleichen Momente geht die Schieberspindel nach rechts zurück, vermöge der Spannfeder, welche durch eine Zugstange auf den Quadranten wirkt; dabei findet die Auslösung früher oder später statt, wenn der Regulatorwinkelhebel derart verdreht wird, dafs sich der Fixpunkt der zum Auslöserdaumen führenden Zugstange nach rechts oder links verschiebt.

Die *Cail*'sche Steuerung hat im Princip eine grofse Aehnlichkeit mit der bekannten Construction von *Inglis* und *Spencer*; die fast vollständige Entlastung der Schieberspindel, welche beim Rückschnellen nur mit dem Quadranten verbunden bleibt, ist ein Vorzug der neueren Construction, zudem dafs sie wesentlich einfacher und von leichterer Herstellung ist; unerreicht aber bleibt die *Inglis* und *Spencer*'sche Steuerung in der stets centrischen Angriffsweise des Mitnehmers und Auslösers. Die in den Regulator übertragene Kraftcomponente der Auslösung wird in beiden Fällen durch das Hebelverhältnifs zwischen dem Radiusvector des Daumens und dem Angriffspunkt der Zugstange einerseits, durch die Reibung der Mitnehmerflächen und den Einlöserdruck (Federspannung bezieh. Eigengewicht) [3] bestimmt und bleibt stets eine minimale Gröfse.

Die zweite hier zu besprechende Maschine, von der *Société anonyme de Marcinelle et Couillet* ausgestellt und zum Betrieb eines grofsen Grubenventilators (System *Guibal*, 12^{m} Durchmesser) bestimmt, hatte 620^{mm} Cylinderdurchmesser, 850^{mm} Hub und wurde von Doppelsitzventilen gesteuert (Fig. 2 Taf. 1). Doch erfolgte auch hier, in einer für Ventilsteuerungen ungewöhnlichen Weise, der Antrieb von einer gemeinschaftlichen Steuerscheibe aus, und war in Folge dessen variable Füllung nur innerhalb der normalen Grenzen von 0 bis 40 Proc. möglich.

Die Uebertragung der Scheibenbewegung auf die Einströmventile erfolgt durch Doppelhebel, bezieh. durch den Ventilgehäusen vorgelagerte Wellen, deren äufsere Hebel die Zugstangen der Steuerscheibe aufnehmen, während innen die mit stählernen Klauen armirten Mitnehmerhebel aufgekeilt sind. Die Mitnehmerklaue stöfst wider einen in der Ventilspindel angebrachten Anschlag und öffnet, wenn sich die Excenter-

---

[3] Das Einlösen des Mitnehmerzahnes hinter dem Anschlage für ein neues Spiel geschieht bei *Cail* durch das Eigengewicht der Mitnehmerklaue, bei *Inglis* und *Spencer* bekanntlich mit einigem Geräusch durch die Spannung der Flachfedern — für beide Constructionen wohl mit gleicher Sicherheit.

stange in der Richtung des Pfeiles bewegt, das hintere Einströmventil. Der Auslöser ist hier nicht mit dem Mitnehmer, sondern mit dem Anschlag verbunden, indem der letztere nicht direct der Ventilspindel, sondern einem Winkelhebel eingesetzt ist, welcher in der Ventilspindel drehbar gelagert wird; jedoch legt sich dieser Hebel in der gezeichneten Stellung derart gegen den Schlitz der Ventilspindel, dafs ihm eine weitere Rechtsdrehung unmöglich wird und er somit für den Moment des Anhebens ein starres Ganze mit der Ventilspindel bildet. Bei fortgesetztem Aufsteigen des Ventiles kommt der horizontale Arm dieses Winkelhebels immer näher einem feststehenden Zapfen, welcher endlich das weitere Aufsteigen hindert, den Winkelhebel nach links verdreht und derart den Anschlag von der Mitnehmerklaue wegschiebt, worauf das Ventil auf seinen Sitz zurückfällt und absperrt. Beim Rückgange vermag der Mitnehmerhebel den Anschlag zurückzuschieben, bis er unter dieselben kommt und der Winkelhebel, durch den Einflufs einer kleinen Blattfeder, wieder in seine normale Stellung gelangt.

Der Auslöserzapfen ist selbstverständlich vom Regulator verstellbar und zwar dadurch, dafs er am verticalen Arme eines Winkelhebels sitzt, welcher auf die Welle des Mitnehmers lose aufgeschoben und mit seinem horizontalen Arm von der Regulatorzugstange erfafst wird; in Folge dieser Lagerung wird der Regulator nur von einer kleinen Kraftcomponente beansprucht und vermag es leicht, durch Verdrehen des Auslösezapfens nach rechts oder links die Füllung zu vermindern oder zu erhöhen.

Bei der vorliegenden Dampfmaschine handelte es sich nun nicht darum, die Geschwindigkeit unter verschiedenen Arbeitsleistungen *constant* zu erhalten, sondern die Regulirung hatte hier den ganz speciellen Zweck, die Tourenzahl der Maschine unter gewissen Verhältnissen zu *vermehren*. Da nämlich, wie bereits bemerkt, die Maschine dazu bestimmt ist, mittels eines Guibal'schen Ventilators die Wetterführung einer Kohlengrube zu besorgen, und, wie längst bewiesen, bei niedrigem Barometerstand erhöhte Wetterbildung in den Gruben stattfindet, so mufs eine rationelle Regulirung im Stande sein, im Bedarffalle die Tourenzahl zu erhöhen und hierdurch einen vermehrten Luftumlauf einzuleiten. Dies geschieht in einfacher Weise dadurch, dafs statt des Centrifugalregulators ein mächtiges Quecksilberbarometer angewendet wird, in dessen offenem Schenkel ein Schwimmer spielt, welcher durch die aus Fig. 2 ersichtliche Verbindung auf die Auslösungshebel einwirkt. Bei abnehmendem Luftdrucke sinkt das Quecksilber aus dem oberen, luftdicht verschlossenen Behälter des barometrischen Regulators in den unteren offenen Behälter, welcher, selbstverständlich um etwa 760^{mm} tiefer liegend, den Schwimmer enthält; letzterer wird gehoben und bewegt die zur Steuerung führende Zugstange nach links. In Folge dessen fallen die verticalen Stangen, welche zu den Winkelhebeln der

Auslösungszapfen führen und mit ihrem unteren Ende auf einem treppenförmigen Support aufruhen, um eine Stufe tiefer, die Winkelhebel verdrehen sich nach links, der Auslösungszapfen kommt in eine höhere Lage und die Füllung wird vergröfsert. Es wird hierdurch, da die Widerstände nur im Verhältnisse der Tourenzahlen wachsen, im übrigen aber constant sind, die Geschwindigkeit der Maschine in den Grenzen von 50 zu 75 Touren variirt, entsprechend einem Sinken der Barometersäule um $8^{mm},5$. Bei Erhöhung der Luftspannung bleibt dagegen der barometrische Regulator wirkungslos, indem sich die zu den Winkelhebeln der Auslösezapfen führenden Zugstangen an den Stufen anstemmen und der Winkelhebel des Schwimmers in dieser Richtung ausgelöst wird, da er mittels einer nur einseitig wirkenden Sperrklinkenkupplung mit der horizontalen Bewegungsstange verbunden ist. Diese Anordnung ist deshalb gewählt, um zwar die aus Sicherheitsgründen erforderliche Zunahme der Tourenzahl selbstthätig einzuleiten, die Verminderung der Tourenzahl dagegen dem Ermessen des Maschinenführers zu überlassen.

Die *Compagnie des fonderies et forges de l'Horme* bei St. Chamond (Departement Loire, Frankreich) hatte eine Zwillingsmaschine (400^{mm} Cylinderdurchmesser, 800^{mm} Hub) ausgestellt, welche mittels Zahnradübersetzung zwei Schachtpumpengestänge antrieb. Zwischen beiden Maschinen stand ein gemeinschaftlicher Regulator, von welchem aus unterirdisch geführte Zugstangen beiderseits zu den Steuerungen gingen. Jeder Cylinder wird von vier gufseisernen Ventilen gesteuert, deren Sitze zur thunlichsten Verminderung des schädlichen Raumes weit in den Cylinder hineinragen, so dafs die Cylinderdeckel sehr tief gehalten und mit entsprechenden Aussparungen versehen sein müssen. Diese aus Fig. 4 Taf. 1 ersichtliche Anordnung, welche einen sehr langen Cylinder erfordert und unter anderem auch bedingt, dafs der hier gewählte Corlifs-Bajonnetständer gleichzeitig den vorderen Cylinderdeckel bildet, erscheint uns kaum empfehlenswerth. Die Steuerung (Fig. 3, 5 und 6) erfolgt hier, wie bei der Anwendung von Ventilen gewöhnlich, durch eine Steuerwelle, welche von der Schwungradwelle durch gleiche Kegelräder angetrieben wird und je zwei Excenter für die Einström- und Ausströmventile in Bewegung setzt. Es wäre somit hier die Möglichkeit gegeben, die Füllungsgrenzen beliebig zu erweitern; doch gab die Ausstellungsmaschine rationeller Weise nur Füllungen bis zu 43 Proc.

Der Mitnehmermechanismus hat principiell grofse Aehnlichkeit mit der früher besprochenen Steuerung von *Cail*. Auch hier sind die Mitnehmerhebel und der mit einem Anschlag versehene Quadrant auf einer gemeinsamen Welle angebracht, erstere fest verbunden, letztere frei beweglich. Die Welle ist in einem gabelförmigen Ständer gelagert, der auf einen Angufs des Cylinders geschraubt wird; der Quadrant geht auf der anderen Seite in einen Hebel aus, welcher durch eine

aufwärts gehende Zugstange mit dem Hebel des Einströmventiles verbunden ist; die beiderseits von Quadranten aufgebolzten Mitnehmerhebel endlich stehen durch eine nach abwärts gehende Zugstange mit dem Excenter der Steuerwelle in Verbindung. Auf demselben Bolzen, welcher die Excenterstange trägt, ist auch die Mitnehmerklaue angebracht und wird durch eine Feder gegen den Quadranten geprefst. Für die Bewegungsrichtung der Pfeile in Fig. 5 wird daher der Quadrant mitgenommen und das Ventil geöffnet; dies geschieht so lange, bis das nach rückwärts gerichtete Horn der Mitnehmerklaue wider einen oberhalb desselben befindlichen Daumen stöfst, worauf bei fortgesetzter Drehung in der Richtung des Pfeiles die Mitnehmerklaue endlich so weit gehoben wird, dafs ihr Zahn den Anschlag des Quadranten verläfst, worauf derselbe unter dem Einflusse die das Ventil belastende Schraubenfeder zurückschnellt und das Ventil geschlossen wird.

Die Auslöserdaumen für die beiden Einströmventile sind auf einer gemeinsamen Welle befestigt, welche durch Hebel und Zugstange vom Regulator verdreht wird; für die gezeichnete Stellung findet Maximalfüllung statt. Bewegt sich die Regulatorzugstange in der Richtung des Pfeiles, so wird die Füllung vermindert. Die Inanspruchnahme des Regulators hängt dabei von denselben Verhältnissen ab wie bei der *Cail*'schen Steuerung.

2) *Präcisionssteuerungen mit allochroner Auslösung (Taf. 2 und 3).*

Diesem System, welches, wie schon erwähnt, erst neuerer Zeit allgemeinere Aufnahme gefunden hat, gehört als grundlegender Typus die *Sulzer*'sche Ventilsteuerung von Wien 1873 an (vgl. * 1879 231 7. 96). Auch hier wird, gleich vielen isochronen Ventilsteuerungen (so bei *Compagnie de l'Horme, Hartmann, Hartung*) die Ventilbewegung und Auslöserbewegung direct von der Excenterstange abgeleitet; während aber die isochronen Steuerungen die Bewegung derselben nur nach *einer* Richtung hin ausnutzen, kommt bei der Sulzer-Steuerung von 1873 sowohl die Längs- als die Querbewegung der Excenterstange zur Wirkung, erstere auf die Ventileröffnung, letztere auf die Kantendistanz des Auslösers einwirkend, und indem sich die Phasen dieser beiden Bewegungen selbstverständlich kreuzen, entsprechend den um 90° von einander entfernten Todtpunktlagen des Excenters, entsteht eine allochrone Präcisionssteuerung.

Diese vortreffliche Construction, welche rasche Ventileröffnung mit weiten Füllungsgrenzen und gröfstmöglicher Einfachheit verbindet, hat aufserordentlich weite Verbreitung gefunden und war auch in Paris 1878 bei einer Dampfmaschine der *Société anonyme de constructions mécaniques d'Anzin* vertreten, welche den vierten Block des südlichen Tractes in der französischen Maschinenhalle antrieb. Auch war sie an der einen Seite einer Zwillingsmaschine von *H. Satre und V. Averly* in

Lyon angebracht (Antriebsmaschine des dritten Block des nördlichen Tractes in der französischen Maschinenhalle), deren zweiter Cylinder die neue Sulzer-Steuerung hatte.

Zu den Modificationen der Sulzer-Steuerung von 1873 gehören von den in Paris ausgestellten Maschinen auch die Steuerungen von *Socin und Wick*, *Walschaerts* und *Escher-Wyſs*, sowie etwas weiter entfernt die Steuerung von *Galloway und Söhne*.

Die schon beschriebene neueste *Sulzer*'sche Steuerung (*1879 231 S. 96) ist insofern gleichfalls mit der älteren Sulzer-Steuerung verwandt, als auch hier die Mitnehmer- sowie die Auslöserbewegung von einer gemeinsamen Excenterstange abgeleitet werden; doch ist hier die Excenterbewegung schon ganz wesentlich modificirt, um, wie wir bereits früher hervorgehoben haben, ein rasches Anheben des Ventiles mit gleichzeitig sanftem Angriff des Mitnehmers zu vereinigen.

Statt die verschiedenen Bewegungen eines einzigen Excenters zu benutzen, läſst sich selbstverständlich auch ein zweites Excenter für die gesonderte Bewegung des Auslösers anbringen und hierdurch in den verschiedensten Modificationen eine allochrone Präcisionssteuerung erzielen.

Nach diesem System war die in Wien 1873 ausgestellte Rundschieber-Steuerung von *Wannieck und Köppner* (*1873 214 318) construirt, ferner die Doppelschieber-Präcisionssteuerung von *Allcock* (* 1876 220 395), die interessante Drehschieber-Steuerung von *H. v. Reiche* (* 1876 221 497) und endlich auch die zu Paris 1878 ausgestellt gewesene Fördermaschinen-Steuerung der *Société anonyme d'Anzin*. Während die älteren Steuerungen vermöge ihrer Complication kaum einen dauernden Erfolg erringen konnten, zeigte die letztgenannte, daſs sich auch dieses System ganz vortrefflich für allochrone Steuerungen eignet und speciell für Reversirmaschinen. Hier allein und bei mehrcylindrig expandirenden Maschinen ist auch ein hoher Füllungsgrad unerläſslich und eine freiere Disposition der einzelnen Steuerungsbestandtheile wünschenswerth, und es scheinen daher diese Maschinen das hervorragendste Anwendungsgebiet der allochronen Steuerungen zu repräsentiren.

Nachdem wir hiermit die sämmtlichen uns bekannten allochromen Präcisionssteuerungen charakterisirt haben, schreiten wir zur näheren Darstellung derjenigen unter ihnen, welche in Paris erschienen waren und noch nicht beschrieben sind.

Die Maschine von *Socin und Wick* in Basel (Fig. 7 und 8 Taf. 2) hatte die Steuerwelle längs des Cylinders gelagert, welche jedoch nicht direct von der Schwungradwelle angetrieben, sondern mit der den Regulator bewegenden Welle (Fig. 8) durch Vermittlung eines Stirnräderpaares verbunden und hierdurch näher an den Cylinder gerückt war. Dieselbe hatte vier Excenter aufgekeilt, von denen je zwei für die unten liegenden Ausströmschieber und die oben liegenden Einström-

ventile bestimmt sind. Erstere sind als Rostschieber construirt und liegen zur thunlichsten Verminderung des schädlichen Raumes direct im Ausströmkanal; ein nach unten ragender Arm des Schiebers passirt einen Schlitz des Schiebergesichtes und steht unten mit der vom Ausströmexcenter bewegten Schieberstange in Verbindung; als Zwischenglied dient eigenthümlich genug ein Excenter statt des normalen Winkelhebels. Die Stange des Admissionsexcenters ist an ihrem oberen Ende mit der Mitnehmerklaue versehen und in der Mitte an einer Lenkerstange aufgehängt, vermöge welcher die Mitnehmerklaue nicht allein die zur Ventileröffnung erforderliche auf- und abgehende, sondern auch eine pendelnde Bewegung macht. Obwohl daher (für die Stellung Fig. 7) das Excenter für die *Ventilerhebungsrichtung* nahezu im todten Punkt steht und die Mitnehmerklaue bald wieder nach aufwärts steigt, so kann doch auch später noch die Auslösung erfolgen, da das Excenter von der Todtpunktlage xy, welche den Endstellungen des *Auslösers* entspricht, noch weit entfernt ist. Bis aber das Excenter den Punkt x erreicht hat, bewegt sich die Mitnehmerklaue noch fortwährend nach rechts und kann somit in jedem Momente die Auslösung erfolgen, auch beim Rückgange des Anschlages. Letzterer, unter dem wir hier nur stets die *passive* Kante verstehen, welche in mehr oder weniger directer und fester Verbindung mit dem Dampfvertheilungsorgan steht, befindet sich hier an einer Zugstange angebracht, deren oberes Ende an einem einarmigen, das untere an einem Winkel-Hebel angreift. Der abwärts gerichtete Arm des Winkelhebels trägt eine Frictionsrolle und prefst mit derselben, wenn er in der Richtung des Pfeiles aus seiner punktirt gezeichneten Anfangsstellung verdreht wird, den hinteren Arm des Ventilerhebungshebels hinab, somit das Ventil hinauf. Indem nun die Gleitfläche dieses Hebels entsprechend stark geneigt wird, läfst sich beliebig rasch die nöthige Ventilöffnung erzielen; eine weitere Erhebung wäre dann nutzlos, und in Folge dessen endigt die Gleifläche in eine concentrisch dem Winkelhebel-Drehpunkt ausgehöhlte Mulde, in welcher sich die Frictionsrolle für die gezeichnete Stellung bereits befindet und somit keine weitere Ventilerhebung veranlassen kann. Findet nun die Auslösung statt, so mufs nicht allein das Ventil durch eine Feder hinabgeprefst, sondern auch der mit der Frictionsrolle versehene Winkelhebel hinaufgezogen werden, und hierzu dient die obere Hebelverbindung der den Anschlag tragenden Zugstange. In gleicher Weise wie die Ventilspindel unten drückt dieser Hebel von oben mittels eines kleinen Kolbens auf die Sperrfeder, so dafs im Momente des Auslösens sowohl das Ventil auf seinen Sitz hinab geschnellt wird, als der Winkelhebel und der Anschlag in ihre ursprüngliche Stellung hinauf gelangen. Die Wirkungsweise der Steuerung erscheint hiernach völlig klar gestellt und es ist kaum als selbstverständlich zu erwähnen, dafs die Variation der Füllung durch Hinausschieben der Excenterstange

mittels des Lenkers erfolgt, der zu diesem Zwecke auf einem vom Regulator verdrehten Excenter sitzt.

Noch ist zu bemerken, dafs der Anschlag mit seiner Stange fest verbunden ist und keine seitliche Ausbeugung erlaubt, wie dies beispielsweise bei der oben beschriebenen Steuerung von „Marcinelle und Couillet“ und überhaupt bei fast allen isochronen Präcisionssteuerungen in einer oder der anderen Form erforderlich wird. Die allochronen Steuerungen sind in Folge der geänderten Bewegungsphase der Auslösung dieser Bedingung nicht unterworfen.

Die Firma *E. Walschaerts* in Brüssel, deren Träger mit unserem *Heusinger v. Waldegg* die Ehre der Erfindung der Kreuzkopf-Coulissensteuerung theilt, hatte in der belgischen Abtheilung eine äufserst schöne und gefällige Dampfmaschine (Fig. 9 und 10 Taf. 2) in Betrieb, deren Steuerung sich an die vorher beschriebene von *Socin und Wick* am nächsten anschliefst. Es war auch hier die Ausströmung durch unten liegende Flachschieber besorgt, welche jedoch nicht von einem Excenter, sondern origineller Weise direct von dem Kreuzkopf gesteuert wurden, indem derselbe einen beiderseits geneigten Anschlag trug (Fig. 9), der an den Hubenden je einen mit Frictionsrolle armirten Hebel hinabdrückte und auf diese Weise fast momentan Schlufs oder Oeffnung bewirkte, dann aber die Schieber während des übrigen Hubes unverändert stehen liefs. Diese Einrichtung, deren Vorzüge unleugbar sind, hat in der von *Walschaerts* gewählten Durchführung den einzigen Nachtheil, dafs beide Ausströmschieber *verbunden* sind, und in Folge dessen werden Vorausströmung und Compression gleich lang, was keinesfalls im Interesse einer guten Dampfvertheilung liegt; durch je zwei besondere Anschläge für *jeden* Ausströmschieber liefse sich dies, allerdings mit Verlust der Einfachheit, sofort beheben. Unter allen Umständen bleibt es interessant, an *Walschaerts'* Maschine die erste Präcisionssteuerung zu begrüfsen, bei welcher aufser der Admission alle Functionen nahezu momentan erfolgen.[4]

Die Steuerung der Einströmventile erfolgt, wie bei *Socin und Wick*, von den zwei Excentern einer längs des Cylinders rotirenden Welle aus, und zwar gleichfalls durch Vermittlung von Excenterstangen, welche am oberen Ende in die Mitnehmerklaue ausgehen und in der Mitte durch einen vom Regulator stellbaren Lenker geführt sind (Fig. 10). Der doppelarmige Ventilbewegungshebel trägt direct den Anschlag, gegen welchen sich der Mitnehmer, bei fortgesetzter Drehung der Steuerwelle in der Richtung des Pfeiles, alsbald anlegt und die Ventilerhebung bewirkt. Gleichzeitig schwingt jedoch die Excenterstange um den Lenker als Fixpunkt, so dafs die Mitnehmerklaue während des ganzen Kolbenhubes von links nach rechts wandert und somit in jedem

[4] Die bei Anwendung von Curvenscheiben erzielbare Geschwindigkeit der Oeffnung und des Schliefsens steht unter allen Umständen hinter der vom Kreuzkopf abzuleitenden weit zurück.

Momente die Auslösung erfolgen kann. Dies geschieht um so früher, je mehr der Regulator nach aufwärts steigt und den Hebel der Lenkerstange entsprechend nach rechts verdreht.

Die Steuerung der von *Escher, Wyſs und Comp.* in Zürich ausgestellten Woolf'schen Maschine (die zwei hinter einander liegenden Cylinder mit 200 und 400mm Durchmesser und 600mm Hub, mit geheiztem Dampfbehälter zwischen kleinem und groſsem Cylinder) ist in Fig. 11 Taf. 2 skizzirt. Einström- und Ausströmventile sind hier an jedem Cylinderende unten und neben einander angeordnet, letztere von Curvenscheiben bewegt, erstere von Excentern, welche alle auf einer für beide Cylinder gemeinschaftlichen Steuerwelle sitzen; nur die Füllung des kleinen Cylinders ist variabel und selbstverständlich bis nahe zu 100 Proc. Die Excenterstange des Einströmventiles trägt auch hier wieder direct die Mitnehmerklaue und ist durch eine Lenkerstange geführt, welche jedoch hier nicht in der Mitte, sondern am unteren Ende angreift. Bewegt sich nun das Excenter, dessen Stellung in Fig. 11 beiläufig dem Todtpunkt der Maschine entspricht, in der Richtung des Pfeiles, so wird einerseits die Mitnehmerklaue hinabgedrückt und dadurch der Ventilhebel, gegen dessen Anschlag sie anliegt, nach rechts verdreht und das Ventil gehoben; andererseits aber auch, da nun das Excenter nach rechts geht und die Stange unten festgehalten ist, die Mitnehmerklaue immer weiter nach rechts verschoben, bis endlich die Auslösung erfolgt, unabhängig davon, ob die Stange im Niedergang oder Aufgang begriffen ist. Um nun die Füllung zu variiren, ist der Lenker der Excenterstange nicht fest gelagert, sondern mit dem einen Ende eines Winkelhebels verbunden, welcher auf der Welle des Ventilhebels lose aufgesetzt ist und mit seinem horizontalen Arm von der Regulatorzugstange erfaſst und entsprechend verdreht wird. Die Beanspruchung des Regulators ist hier, wie im Allgemeinen bei den den allochronen Präcisionssteuerungen, gröſser als bei den isochronen.

Es ist aus der Skizze ersichtlich, daſs die Mitnehmerklaue nicht fest mit der Excenterstange verbunden wird, sondern um einen Bolzen beweglich und mit einer Verlängerung in einer auf der Spindel des Ventilhebels frei beweglichen Hülse verschiebbar geführt ist. Hierdurch wird nahezu derselbe Effect erzielt, als ob die Klaue mit der Excenterstange aus einem Stücke bestände, und dies nur so weit gestört, als es zum Zwecke der stets vollen Flächenberührung zwischen Mitnehmer und Anschlag, welche hiermit erstrebt wird, erforderlich ist.

Etwas weiter wie die vorstehend beschriebenen Constructionen von der Sulzer-Steuerung von 1873 entfernt, jedoch im Princip noch immerhin derselben Kategorie angehörig, ist die Präcisionssteuerung mit allochroner Auslösung der Woolf'schen Maschine von *W. J. Galloway und Söhne* in Manchester (Fig. 12 und 13 Taf. 3). Die Steuerung, Patent *Galloway* und *Beckwith*, war an einer liegenden Woolf'schen Maschine

angebracht (ähnlich der in Wien 1873 ausgestellten, vgl. *1873 212 8), deren neben einander liegende Cylinder zwischen sich die Uebergangsschieber, links am grofsen Cylinder die Ausströmschieber und rechts am kleinen Cylinder die Einströmschieber hatten, sämmtlich Flachschieber. Die erstgenannten Schieber wurden durch Vermittlung einer Zwischenwelle von einem gemeinsamen Excenter angetrieben, welches auf der Schwungradwelle angebracht war, die für den grofsen Cylinder ausgekröpft und für den kleinen Cylinder mit einer aufgesteckten Kurbel versehen wurde. Letztere bewegte mittels einer Schleppkurbel eine kleine Vorgelegewelle, welche zur Steuerung des kleinen Cylinders diente und aufserdem durch Stirnradübersetzung den Regulatorantrieb vermittelte (Fig. 12). Auf dieser Welle waren durch Auskröpfung zwei diametral entgegengesetzte Kurbelzapfen, nahezu normal zur Richtung der Maschinenkurbel, hergestellt und an dieser griffen die zwei zur Bewegung der beiden Einströmschieber bestimmten Stangen an. Mit ihrem hinteren Ende greift jede dieser Steuerungsschubstangen ein lang geschlitztes Gleitstück an (in der Draufsicht Fig. 13 oben, vertical schraffirt), welches in einem besonderen Ständer gelagert ist und selbst wieder ein zweites Gleitstück, das auf der Schieberstange aufsitzt, umfafst. Dort, wo die Schieberstangen die Stopfbüchsen des Schieberkastens passiren, sind sie im Durchmesser verstärkt, so dafs der einseitige Dampfdruck sie stets nach auswärts zu verschieben trachtet in die Stellung, welche das obere Schieberstangen-Gleitstück in Fig. 13 einnimmt. Um nun die Verbindung zwischen dem Steuerungsschubstangen- und Schieberstangen-Gleitstück herzustellen, trägt letzteres einen nach oben vorstehenden Anschlag, ersteres eine Mitnehmerklaue, welche sich hinter dem Anschlag anlegt und sodann die Schieberstange nöthigt, der Bewegung der Steuerkurbel zu folgen. Die Mitnehmerklaue bildet den horizontalen Arm eines Winkelhebels, dessen zweiter Arm nach aufwärts gerichtet ist; denken wir uns hier einen festen, und nur vom Regulator bewegten Anschlag, so wird je nach der Stellung desselben die Mitnehmerklaue früher oder später aufgehoben, die Schieberstange fährt nach rechts zurück und der Schieber schliefst ab.

Auf diese Weise würde eine isochrone Steuerung erzielt; um jedoch eine allochrone Steuerung herzustellen und die bei einer Woolf'schen Maschine erforderlichen höheren Füllungsgrade zu erreichen, ist statt dieses festen Anschlages ein beweglicher Arretirungshebel angebracht und zum Antrieb desselben die verticale Bewegung derselben Kurbel verwendet, deren horizontaler Ausschlag die Admissionsbewegung bewirkt. Es ist aus Fig. 12 ersichtlich, wie die beiden Steuerungsschubstangen über den Zapfenmitteln vertical aufsteigende Lenker angebolzt haben, welche die horizontalen Arme zweier Winkelhebel erfassen, deren verticale Arme die Auslösung der Mitnehmerklauen bewirken, und indem der Drehpunkt dieser Winkelhebel vom Regulator nach

rechts oder links verschoben werden kann, erfolgt selbstthätig frühere oder spätere Auslösung. Die Bewegungsphasen der Winkelhebel kreuzen sich selbstverständlich mit denen der Steuerungsschubstangen und stellen so das Charakteristikon der allochronen Steuerungen dar.

Die constructive Durchführung erhellt vollständig aus den Skizzen Fig. 12 und 13; hervorzuheben ist vielleicht noch die Anbringung des Luftbufferkolbens am Führungsständer, sowie der dem Gleitstücke der Schieberschubstange eingesetzte Zapfen, welcher zur Hubbegrenzung des Schieberstangen-Gleitstückes bestimmt ist und zu diesem Zwecke in einen Langschlitz des letzteren einspielt.

Die grofse Fördermaschine der *Société anonyme de constructions mécaniques d'Anzin* (Director *A. v. Quillacq*), zu deren Steuerung wir nun gelangen, war in Construction und Ausführung eine der schönsten der Ausstellung. Die zwei gekuppelten Maschinen, aus denen sie bestand, hatten 750^{mm} Cylinderdurchmesser, 1^{m},600 Hub und trieben zwei mächtige Seilkörbe für Bandseile; neben denselben befand sich die Bremsscheibe für die von einem Dampfcylinder bethätigte Bremse; das Bett bildete ein Bajonnetbalken in Verbindung mit dem breit aufgelagerten Cylinder; die Kreuzkopfführungen waren concentrisch der Cylinderachse ausgebohrt.

Die innere Steuerung erfolgt durch Doppelsitzventile (Fig. 15 Taf. 3), die äufsere durch eine Gooch'sche Coulisse, welche einen zwischen den Ventilgehäusen angeordneten Hebel in oscillirende Bewegung setzt, je nach der Stellung der Steuerungsschubstange für Vorwärts- oder Rückwärtsgang. Dieser Steuerhebel, den wir uns zunächst fix am unteren Ende gelagert denken wollen, hat beiläufig in der Mitte zwei Schubstangen angelenkt, mit denen er die beiden Ausströmventile bewegt; am oberen Ende trägt er die Mitnehmerklaue für die Einströmventile. Rechts und links von derselben hängt an einem vom Regulator gestellten doppelarmigen Hebel je eine kurze Druckstange, welche einerseits in einen Anschlag ausgeht, andererseits mit dem Winkelhebel des betreffenden Einströmventiles verbunden ist, so dafs der Steuerhebel im Stande ist, mittels der Mitnehmerklaue abwechselnd das linke und das rechte Einströmventil zu öffnen; ersteres hat für die Bewegungsrichtung der Figur 14 stattgefunden, während das rechte Einströmventil geschlossen bleibt.

Für eine isochrone Steuerung liefsen sich nun die Anschläge (vgl. *Zimmermann's* Steuerung *1878 230 388 und die spätere Steuerung von *Scheller und Berchtold* *1873 214 352) leicht so disponiren, dafs in Folge der Bogenbewegung von Mitnehmer und Anschlag die Kantendistanz proportional der Ventileröffnung abnimmt, bis innerhalb der Grenzen von 0 bis 40 Proc. die Auslösung erfolgte. Hier aber erhält die Mitnehmerklaue — selbstverständlich *mit* dem Steuerungshebel, an welchem sie befestigt ist — eine selbstständige Bewegung nach aufwärts

und abwärts, welche derart wirkt, dafs bei der extremen Linksstellung des Steuerhebels und entsprechendem höchstem Hub des linken Ventiles die Mitnehmerklaue gerade in ihrer verticalen Mittelstellung ist und sich bei dem nun folgenden Rechtsgange des Hebels noch fortwährend hebt, bis sie bei der *Mittelstellung* des Steuerhebels ihre *höchste* Lage erreicht hat und nun wieder bis zur nächsten Mittelstellung des Steuerhebels nach abwärts sinkt. Dies geschieht dadurch, dafs der unten liegende Drehpunkt des Steuerhebels nicht fix gelagert ist, sondern im einen Ende eines ausbalancirten Winkelhebels, dessen anderes Ende durch die aus Fig. 14 ersichtlichen Hebel mit der Coulissenaufhängung in Verbindung steht. Hierdurch beschreibt der oscillirende Steuerhebel die erforderliche auf- und abgehende Bewegung und die Mitnehmerklaue die in Fig. 14 punktirte elliptische Bahn, vermöge welcher der linke Ventilanschlag unterhalb, der rechte oberhalb der Mitnehmerklaue abschnappen kann, und zwar von Beginn bis Ende des Hubes, je nach der Stellung des die Ventilschubstangen tragenden doppelarmigen Hebels. Der Mittelpunkt der Coulisse beschreibt, bei gleichen Voreilungswinkeln für Vorwärts- und Rückwärtsgang, bekanntlich einen Weg, welcher einem Excenter vom Voreilungswinkel von 90° entspricht, während die Coulissenenden, in denen der Gleitbacken der Steuerungsschubstange abwechselnd arbeitet, einen Voreilungswinkel von etwa 10 bis 20° haben; hierdurch wird die zu einer allochronen Steuerung erforderliche Durchkreuzung der Bewegungsphasen erzielt und weiters auch die Auslösesteuerung für Vorwärts- und Rückwärtsgang brauchbar gemacht.

Die durch Hebel und Zugstangen bewirkte Verbindung zwischen dem Regulator und dem die Auslösung bestimmenden doppelarmigen Hebel ist in Fig. 14 deutlichkeitshalber weggelassen, und wir führen nur noch zur völligen Erklärung der Skizze die an den Ventilgehäusen angebrachten Sicherheitsventile gegen Condensationswassergefahr an, sowie auch der Umstand erwähnenswerth ist, dafs die Mitnehmerklaue nicht direct mit dem Steuerungssebel verbunden, sondern statt dessen an einer nach aufwärts gerichteten Verlängerung der ihn bewegenden Schubstange angebracht wird. Dies bleibt ohne merklichen Einflufs auf die von der Klaue beschriebene Bahn und hat nur den Zweck, in allen Stellungen ein möglichst vollständiges Anliegen der Klaue an die Anschläge zu bewirken. *Müller-Melchiors.*

(Fortsetzung folgt.)

Dampfcompressionspumpe von R. M. Marchant in London.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

In seinem classischen Werke — „*Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie*" — schlägt *Zeuner* ein Mittel vor, um die Unvollkommenheit des

Kreisprocesses unserer Dampfmaschinen möglichst zu beheben und so den daraus entstehenden Effectverlust zu vermeiden.

Der geschlossene Kreisprocefs setzt im todten Punkte ein bestimmtes Volum heifsen und gespannten Wassers voraus, welches bei der nun folgenden Volldruckperiode unter Wärmezufuhr, aber bei constant bleibender Spannung und Temperatur verdampft, worauf dieser Dampf bei der weiter erfolgenden Expansion bis zum zweiten todten Punkt auf die geringste Temperatur und Spannung herabexpandirt. Bei dem nun folgenden Kolbenrückgang sollte der expandirte Dampf unter Wärmeentziehung bei gleichbleibender Spannung und Temperatur in Wasser zurückverwandelt werden und dieses endlich durch die Compressionsperiode wieder auf die anfängliche Temperatur und Spannung gelangen, um so den geschlossenen Kreisprocefs herzustellen.

Letzteres geschieht bekanntlich bei unseren Dampfmaschinen nicht, sondern der Dampf wird nicht durch Compression unter Wärmeentziehung, aber bei gleichbleibender Temperatur in Wasser zurückverwandelt, sondern entweder condensirt oder in die freie Luft ausgepufft, während die zum Beginne eines neuen Hubes erforderliche Menge hochgespannten Wassers durch die Speisepumpe geliefert und durch directe Wärmezufuhr erwärmt wird.

In dieser „*Unvollkommenheit des Kreisprocesses*“ unserer Dampfmaschinen findet *Zeuner* eine wesentliche Quelle des Effectverlustes, welcher unter normalen Verhältnissen bis zu 17 Proc., unter Umständen aber noch mehr betragen kann, während derselbe bei rationell construirten Condensationsmaschinen oder Hochdruckmaschinen mit Speisewasser-Vorwärmung allerdings auf 3 bis 5 Proc. herabsinkt. Immerhin wäre die völlige Vermeidung dieses Uebelstandes wünschenswerth, und zu diesem Behufe schlägt *Zeuner* (a. a. O., 2. Auflage S. 525 ff.) vor, die Speisepumpe so einzurichten, dafs sie während der Compressionsperiode mit dem Dampfcylinder in Verbindung steht. Während des Auspuffes würde dann die Speisepumpe dasselbe Gewicht in Gestalt von Wasser dem Condensator entnehmen, welches in Form von Dampf dem Cylinder entströmt; am Schlusse des Hubes aber erhielte die Speisepumpe das im Cylinder zur Compression verbliebene Dampfvolum, das bei dem nun erfolgenden Rückgang der Speisepumpe sammt dem früher angesaugten Wasser verdichtet und wenigstens annähernd auf den Zustand des Kesselwassers gebracht würde.

Derselbe geistreiche, aber durch die damit erzielbaren praktischen Erfolge nicht sehr verlockende Gedanke liegt vielleicht auch den vieljährigen und mit seltener Beharrlichkeit durchgeführten Versuchen des Engländers *R. M. Marchant* (* D. R. P. Nr. 2179 vom 26. October 1877) zu Grunde; jedenfalls aber lassen sich dieselben von diesem Standpunkte aus gegen die allseitigen heftigen Angriffe der englischen Fachzeitschriften vertheidigen.

Marchant befolgt im Wesentlichen den Vorschlag *Zeuner*'s; er nimmt einen Theil des Auspuffdampfes aus dem Dampfcylinder, „sättigt" denselben durch Beimischung von Condensationswasser und verdichtet die Mischung auf die Spannung des Kesseldampfes; wenn dabei das richtige Mischungsverhältnifs gewahrt bleibt, so würde thatsächlich am Schlusse der Compression nur Wasser vorhanden und in den Kessel gepumpt sein, und der lächerliche Vorwurf, dafs *Marchant* einfach den Arbeitsdampf zurück in den Kessel leiten wolle, entfällt von selbst. Auch haben Parallelversuche auf der englischen Schiffswerfte zu Portsmouth, welche allerdings nicht ganz mafsgebend zu sein scheinen, eine Ersparung von 19 Proc. zu Gunsten des *Marchant*'schen Systemes ergeben (vgl. *Engineering*, 1876 Bd. 22 S. 148), so dafs eine rationelle Basis für dasselbe wohl angenommen werden mufs.

Was nun die praktische Ausführung dieses Systemes betrifft, so liegt der Schwerpunkt in der Dampfcompressionspumpe. Wir entnehmen der deutschen Patentschrift die Skizzen Fig. 1 bis 5 Taf. 4, um mit Hilfe derselben das Wesen dieser Einrichtung zu beschreiben.

Die Compression findet hier nicht in einer Pumpe statt, sondern in drei verschiedenen Pumpen von immer kleinerem Fassungsraum, welche in gemeinsamem Gehäuse vereinigt sind. Von denselben empfängt die doppeltwirkende Pumpe *I* durch die aus Fig. 2 ersichtlichen Rohrleitungen die erforderlichen Mengen von Auspuffdampf und heifsem Condensationswasser, aufserdem aber noch eine Beimengung von Luft, welche mittels einer besonderen kleinen Pumpe (angetrieben durch Hebelübersetzung von der verlängerten Kolbenstange der Pumpen *II* und *III*) in das Zutrittrohr des Auspuffdampfes gepumpt wird. Der Zweck dieser Luftbeimengung ist nicht ganz klar; es scheinen dabei wohl nur praktische Gründe mafsgebend gewesen zu sein, um erforderlichen Falles übermäfsigen Temperaturen vorzubeugen.

Das in Pumpe *I* verdichtete Gemenge gelangt in den oberhalb *I* angebrachten Windkessel und von diesem unter das Saugventil der nächsten einfachwirkenden Pumpe *II* und von dieser durch einen zweiten Windkessel zu der einfachwirkenden Pumpe *III*, welche mit *I* gemeinsamen Cylinder (Fig. 4), aber dadurch kleineres Volum erhält, dafs die vordere Kolbenstange plungerförmig erweitert ist. Von Pumpe *III* endlich gelangt das nun genügend verdichtete Gemisch von Dampf, Luft und Wasser, das sich mehr oder weniger dem gespannten Kesselwasser — als dem Anfangszustand des Kreisprocesses — angenähert hat, in den Dampfkessel. *Müller-Melchiors.*

Rotirende Pumpe von P. Samain in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Das Gehäuse dieser in Fig. 6 bis 8 Taf. 4 dargestellten Pumpe (*D. R. P. Nr. 1549 vom 20. October 1877) hat einen eigenthümlichen, aus Fig. 6 ersichtlichen Querschnitt, gebildet aus zwei Kreisbögen gemeinsamen Mittelpunktes, aber verschiedener Radien ϱ, ϱ' und aus zwei Verbindungscurven dieser Kreise, welche derart geformt sind, dafs jeder durch den Punkt O gezogene Durchmesser die Länge $(\varrho + \varrho')$ erhält. Im Mittelpunkt O des Gehäuses ist nun die auf beliebige Weise in Drehung versetzte Pumpenwelle gelagert und trägt einen aufgegossenen Stern, in dessen Schlitzen je zwei diametral gegenüber stehende Flachkolben geführt sind. An den inneren Enden dieser Kolben sind je zwei Bolzen angesetzt, welche die Pumpenwelle durchdringen und sich gegen die entsprechenden Bolzen des gegenüber stehenden Kolbens anlegen. Wenn daher die Contur des Pumpengehäuses nach der oben beschriebenen Linie geformt ist, bleiben die Kolben stets mit einander und mit den Gehäusewänden in Berührung, wodurch auch das Abdichten gegen den Gehäuseumfang bewerkstelligt wird und erforderlichen Falles durch Zwischenlage einer Feder noch gesichert werden kann. Die Schlitze für die Flachkolben stehen auf der einen Seite durch kleine Bohrungen mit den Schöpfräumen der Pumpe in Verbindung, damit hinter den Kolben freier Wasserumlauf stattfinden kann. Auch ist vorgesehen, die Pumpe für gasförmige Flüssigkeiten zu verwenden, indem das Gehäuse beiläufig zur Hälfte mit Wasser gefüllt wird, um so für die einzelnen Schöpfräume einen Wasserverschlufs zu bilden. *Fr.*

Wasserrohrkessel von C. Beissel in Cöln.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Die *Cölnische Maschinenfabrik* in Ehrenfeld bei Cöln baut seit einigen Jahren einen Wasserrohrkessel, welcher seiner allgemeinen Anordnung nach mit dem Root'schen Kesselsystem übereinstimmt, jedoch durch die eigenthümliche Anordnung der Rohrverbindungen (*D. R. P. Nr. 2374 vom 4. September 1877) besonderes Interesse erregt.

Wie aus Fig. 9 und 10 Taf. 4 hervorgeht, erhalten die schmiedeisernen Wasserrohre gufseiserne Kästen aufgeschraubt, deren viereckige Flanschen sich zu der vorderen und hinteren Abschlufswand des Kessels aufschichten; vor derselben findet die Verbindung der einzelnen Rohre unter einander statt, und zwar entweder direct durch

darüber geschraubte Verschlufsklappen (vgl. Fig. 10 oben), oder durch Vermittlung eines Zwischenstückes (vgl. Fig. 10 unten). In beiden Fällen wird die Dichtung durch je drei Schrauben bewirkt, deren Köpfe in T-förmige Schlitze der Wandkästen eingelegt werden, während die Muttern sich gegen entsprechend geformte Angüsse der Verschlufsklappen oder auch der Zwischenstücke anlegen; als Dichtungsmaterial dienen Gummiringe, welche zwischen die abgedrehten Flächen der einzelnen Theile gelegt werden. Die von *De Naeyer* in Paris 1878 ausgestellte Construction (* 1879 231 482), welche mit der vorliegenden einige Aehnlichkeit besitzt, wendete bekanntlich conische Sitzflächen an, wodurch wohl das Dichtungsmaterial erspart, jedoch das Montiren und Demontiren wesentlich erschwert wird. Zudem gewährt die *Beissel*'sche Anordnung eine leichtere Beweglichkeit der einzelnen Theile, und ein möglichst freies Aufsteigen des gebildeten Dampfes.

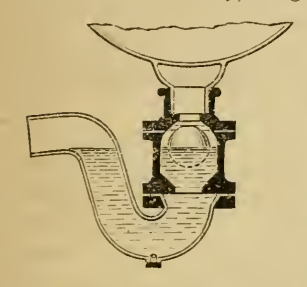
Die schief liegenden Wasserrohre des Kessels sind nämlich durch Vermittlung der an beiden Enden angebrachten Zwischenstücke derart mit einander verbunden (vgl. die Pfeile in Fig. 11), dafs am unteren Ende allen Rohren von dem querliegenden Sammelrohre gleichzeitig Wasser zuströmen kann und ebenso am oberen Ende der aufsteigende Dampf auf directestem Wege in das vorletzte Rohr gelangt, welches mit dem obersten den Dampftrockner bildet. Diese Rohre liegen beide horizontal und müssen vom Dampfe ihrer ganzen Länge nach beide durchströmt werden, ehe derselbe in den querliegenden Dampfsammler gelangt, so dafs eine vollständige Trocknung oder auch Ueberhitzung stattfindet.

Die sechs oder mehr Rohre eines Systemes sind in der aus Fig. 9 ersichtlichen Weise über einander geschichtet und nun kann zur Erzielung verschiedener Heizflächen eine beliebige Zahl solcher Systeme zusammengestellt werden, während die Wasserrohre (152^{mm} Durchmesser) sowie die Verbindungen unverändert bleiben. Die grofsen hier angewendeten Rohrdurchmesser und Durchgangsquerschnitte sind ein besonderer Vorzug der von der *Cölnischen Maschinenfabrik* ausgeführten Construction; es wird hierdurch ein regelmäfsiger Wasserumlauf und die Bildung trockenen Dampfes ermöglicht, sowie in Folge des gröfseren Wasservolums und eines seitlich angebrachten Bouilleurs der Röhrenkessel auch für wechselnden Dampfverbrauch geeigneter gemacht. Auch das günstige Verhalten des Kessels gegen die Ablagerung von Kesselstein, worüber uns mehrfache Zeugnisse vorliegen, scheint auf diesen Umstand zurückzuführen. *R.*

Schwimmerventil zur Absperrung des Rückstaues in Hauswasser-Ableitungen.

Mit einer Abbildung.

Der in nachstehendem Holzschnitte dargestellte und vom Patentinhaber *L. Putzrath*, Civil-Ingenieur in Berlin (*D. R. P. Nr. 2167 vom 21. Februar 1878), ausgeführte Apparat dient zur Abwendung der Uebelstände, welche bei Hauswasser-Ableitungen auftreten, sobald der Abflufs der Abgänge in den Hauptröhren, in welche die Abzweige aus den Stockwerken münden, sei es durch Gasanhäufungen, sei es durch theilweise oder gänzliche Verstopfung, behindert wird. Diesen Uebelständen, welche bekanntlich je nach Beschaffenheit der Ursache in unangenehmen Gerüchen, Eintreten der Ausgüsse der oberen Stockwerken in die Becken der unteren Geschofse, Ueberfluthung der Räume u. dgl. bestehen, begegnet dieser Apparat in der Weise, dafs er beim Eintreten der erwähnten Störungen die Verbindung der Becken mit der Rohrleitung aufhebt.



Wie die Figur veranschaulicht, besteht der Apparat aus einer zweitheiligen, auf den unteren Stutzen des Ausgufsbeckens aufgeschobenen Ventilkammer von Gufseisen, an welche sich zur Bildung eines Wasserverschlusses ein Bleisyphon anschliefst, und aus einer Hohlkugel von Gummi, welche auf der Oberfläche des Wassers innerhalb der Ventilkammer schwimmt. Der Obertheil der Ventilkammer zeigt auf der Innenfläche einen nach dem Durchmesser der hier als Ventilkörper dienenden Kugel ausgedrehten Ventilsitz; der Untertheil der Ventilkammer endigt in eine ovale Mündung, deren Breite kleiner und deren Länge gröfser als der Durchmesser der Kugel ist. Die frei schwimmende Kugel gewährt in Folge genügender Weite der Ventilkammer den aus den Becken kommenden Ausgüssen ungehinderten Durchgang und dies auch in dem Falle, wo sie durch den Anprall plötzlich ausgegossener Wassermassen gegen die untere Mündung der Ventilkammer gedrückt wird, weil die ovale Form der Mündung zu beiden Seiten der Kugel genügende Durchgangsweite bietet, aber ein Eintreten der Kugel in das Bleisyphon verhindert.

Tritt nun in der Bewegung der Abfallwasser im Hauptrohre eine Störung gleichviel welcher Art ein, so verursacht dieselbe vermehrten Druck auf den Wasserspiegel im Bleisyphon. In Folge dessen steigt das Wasser in der Ventilkammer, hebt die Kugel und prefst dieselbe gegen ihren oberen Sitz und zwar mit um so gröfserer Kraft, je über-

wiegender der Druck auf den Wasserspiegel im Syphon, je gröfser also die abzuwendende Gefahr ist. Trotz der Unreinlichkeit des Wassers kommt, wie die Erfahrung bei den bereits ausgeführten Schwimmerventilen gelehrt hat, ein guter Abschlufs zu Stande, weil die weiche und elastische Oberfläche der Kugel die Dichtung erleichtert und überdies die tanzende Bewegung, in welche die Kugel durch die durchfliefsenden Wassermassen versetzt wird, ein Anhaften fester Theile an dieselbe verhindert.

Entlastetes Durchgangsventil von R. M. Daelen in Heerdt.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 4.

Vorliegende interessante Construction, welche von der bekannten Armaturenfabrik *Schäffer und Budenberg* in Buckau-Magdeburg ausgeführt wird, kann principiell zwar kaum als eine Neuheit angesehen werden, hat jedoch darin ihre wesentliche Bedeutung, dafs die Nachtheile der bis jetzt bestehenden grofsen Durchgangsventile für Dampf, Wasser oder sonstige unter hohem Druck befindliche Flüssigkeiten glücklich vermieden sind.

In diesem Sinne hat der Constructeur von der sich zunächst darbietenden Idee, ein Doppelsitzventil anzuwenden, abgesehen, da das gleichzeitige Dichthalten beider Sitze sowohl in der Herstellung, als in der Erhaltung für gröfsere Dimensionen aufserordentlich schwierig wird. Aber auch die bis jetzt gebräuchlichen einfachen Tellerventile mit einem kleinen, in denselben geführten Entlastungsventil haben den Nachtheil, dafs die durch das Hilfsventil stattfindende Druckausgleichung vor und hinter dem Hauptventil gewöhnlich längere Zeit erfordert.

R. M. Daelen hat daher einerseits das einsitzige Tellerventil mit einem Entlastungsventil beibehalten, jedoch die ganze Anordnung so getroffen, dafs bei Oeffnung des letzteren, ein geringes Volum der unter Druck befindlichen Flüssigkeit genügt, um die Entlastung des Hauptventiles sofort herbeizuführen. Dies ist in Fig. 12 Taf. 4 dargestellt (*D. R. P. Nr. 48 vom 21. Juli 1877). Das Hauptventil ist nach aufwärts zu einer Glocke ausgebildet, welche mit ihrer cylindrischen Bohrung über dem feststehenden, mit Metallring abgedichteten Gegenkolben des Ventilsitzes gleitet. So bildet sich oberhalb des Gegenkolbens ein engbegrenzter Raum, welcher für gewöhnlich gegen die eintretende Druckflüssigkeit verschlossen ist und daher, in Folge der unvermeidlichen Undichtheit des Gegenkolbens, bald die Spannung der Ausströmseite des Durchgangsventiles annimmt. In Folge dessen erhält das Ventil auf seine ganze Fläche wirksamen Druck und wird dadurch fest auf seinem Sitze gehalten.

Zum Oeffnen des Ventiles wird die Ventilspindel wie gewöhnlich nach aufwärts gedreht, ohne jedoch zunächst eine Bewegung des Hauptventiles hervorzurufen, da die Spindel nicht fest mit demselben verbunden ist, sondern dasselbe mit einigem Spiel zwischen dem angeschmiedeten Kopf und einem aufgeschobenen Bundring umfafst. Letzterer bildet gleichzeitig das Entlastungsventil, indem er, beim Anheben der Spindel, eine centrale Oeffnung in der Ventilglocke freimacht und der gespannten Flüssigkeit Zutritt über den Gegenkolben gestattet. Hierdurch wird sofort der von aufsen auf die Ventilglocke wirkende Druck aufgehoben, das Hauptventil, bei fortgesetzter Drehung der Spindel, durch den unteren Bund derselben nach aufwärts mitgenommen und der volle Durchgangsquerschnitt eröffnet. So stellt Fig. 12 das geöffnete Ventil in seiner obersten Stellung dar; man sieht dabei, dafs, abweichend von den bisherigen Constructionen, in dieser Stellung das Hilfsventil wieder geschlossen ist und zwar durch die Wirkung einer Flachfeder, welche zwischen den Kopf der Spindel und der Ventilglocke eingelegt und so stark bemessen ist, dafs sie das Eigengewicht des Ventiles überwindet. Vor der Entlastung des Hauptventiles wird diese Feder durch die aufwärts steigende Spindel gespannt und hierdurch das Hilfsventil von seinem Sitz im Hauptventil entfernt; sobald jedoch die Entlastung stattgefunden und das Hauptventil seinen Sitz verlassen hat, kommt die Feder zur Wirkung, hebt das Hauptventil und schliefst dadurch das Hilfsventil wieder ab. Diese nette Einrichtung hat den Zweck, dem Verschlagen des Hilfsventiles, welches bei dem sonst eintretenden Pulsiren des Hauptventiles leicht eintreten könnte, wirksam vorzubeugen.

Eine weitere Ausbildung und Vereinfachung dieser Ventilconstruction, welche übrigens principiell mit den Steuerungsventilen der älteren Dampfmaschine von *Ch. Brown* in Winterthur zusammenfällt (vgl. *1878 229 501) ist in Fig. 13 Taf. 4 dargestellt (*D. R. P. Nr. 1135 vom 2. November 1877). Hier fungirt das Hauptventil gleichzeitig als Kolben, welcher in einer cylindrischen Bohrung des Ventilgehäuses geführt wird. Nachdem jedoch diese Führung ein geringes Spiel von etwa $0^{mm},5$ erhält, so findet die Druckflüssigkeit ihren Weg über den Ventilkolben, so dafs auch hier das Ventil im geschlossenen Zustande den vollen Druck erleidet. Das Hilfsventil, welches von der früheren Construction beibehalten ist, vermittelt nun nicht mehr die Verbindung mit der Einströmung des Ventilgehäuses, sondern mit der Ausströmung; wird es geöffnet, so ist der Raum über dem Ventilkolben mit der Ausströmöffnung verbunden, und nachdem der Durchgangsquerschnitt des Hilfsventiles etwa dreimal gröfser gewählt wird, als die ringförmige Fläche des Kolbenspieles beträgt, so vermag die Druckflüssigkeit nicht schnell genug nachzudringen und es findet plötzliche Entlastung oberhalb des Hauptventiles statt. In Folge dessen wird dasselbe, bei fortgesetztem Aufwärtsdrehen der Spindel, mit leichter Mühe von seinem Sitze

gehoben, da ja in Folge des Zurücktretens der Sitzfläche gegenüber dem Cylindermantel des Ventiles sogar ein gewisser Aufdruck nach oben wirksam wird.

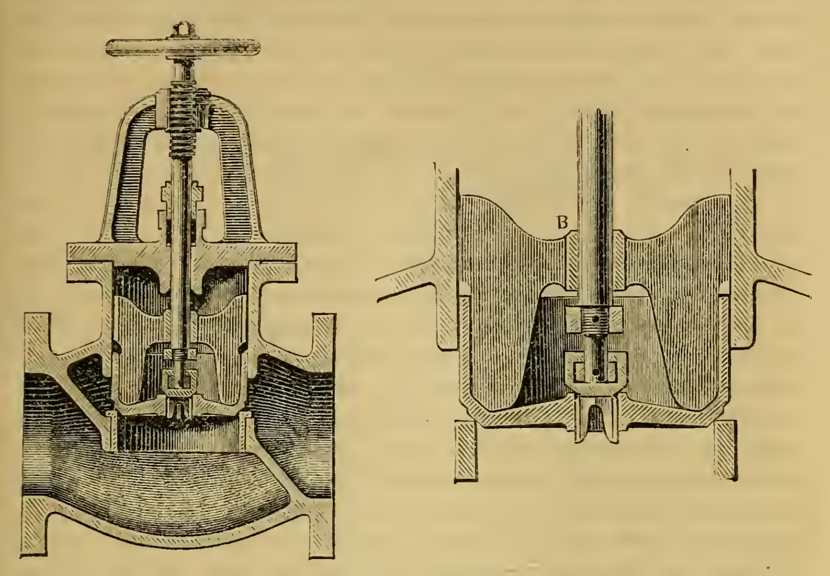


Fig. 13 stellt ein Durchgangsventil der gröfsten Sorte dar, die vorstehenden Holzschnitte kleinere Dimensionen, für welche sich speciell die letztere Construction vermöge ihrer Einfachheit vortrefflich eignet und damit einer vielfachen Anwendung entgegensehen kann. *M.*

Dreiköpfige Eisenbahnschiene von M. Demmer in Dortmund.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Der Erfinder denkt sich die aus dem Querschnitte Fig. 14 Taf. 4 ersichtliche dreiköpfige Schiene (*D. R. P. Nr. 3536 vom 22. Juni 1878) auf continuirlichen eisernen Längsträgern und diese wieder auf gewalzten Querschwellen (Fig. 15) befestigt und sucht den wesentlichen Vortheil seines Systemes darin, dafs die dreiköpfige Schiene nach Abnutzung des einen Kopfes noch zweimal verdreht werden kann und selbstverständlich geringer im Gewichte ausfällt als drei einköpfige Schienen. Wenn nun auch hierin bei den bedeutend erhöhten Herstellungskosten derartiger Schienen wohl kaum ein besonderer Vortheil gefunden werden dürfte, so erscheint doch die Anwendung einer dreiköpfigen Schiene als ein sehr glücklicher Gedanke, da sie sich vermöge ihrer Form sehr gut dazu eignet, direct als *Längsschwelle* zu functioniren,

und überhaupt keine Querschwellen, sondern nur in gewissen Abständen Distanzstücke bedingt. In diesem Falle würde gegenüber den ähnlichen bis jetzt bestehenden Systemen die Möglichkeit einer dreimaligen Verwendung derselben Längsschwellenschiene von aufserordentlichem Vortheile sein. *M-M.*

Bewegliche Stehbolzen für Locomotivkessel, System E. Siegmeth und E. Wehrenfennig.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die ungleichmäfsige Ausdehnung verschiedener mit einander verbundener Kesselpartien, dieser den Todeskeim so vieler Kesselsysteme in sich bergende Uebelstand, macht sich nirgends zerstörender geltend als bei den Feuerbüchsen unserer Locomotiven. Aber so sehr entspricht diese Construction im übrigen allen Anforderungen der Locomotivmaschine, dafs sie dessen ungeachtet fast unverändert in ihrer ursprünglichen Gestalt erhalten blieb und bis jetzt allen radicalen Aenderungsversuchen trotzen konnte. Es gewinnt daher jedes Mittel, welches den schädlichen Einflufs ungleicher Wärmeausdehnung zu vermindern gestattet, erhöhte Bedeutung und so empfiehlt sich die neue Stehbolzen-Construction der Ingenieure *Siegmeth* und *Wehrenfennig* (Oesterreichische Nordwestbahn in Wien) noch specieller dem allgemeinen Interesse.

Der Construction dieser Stehbolzen ging ein gründliches Studium des Wesens der in den Locomotivkesseln zerstörend wirkenden Kräfte voraus, und so möge auch uns gestattet sein, die Resultate jahrelanger Erfahrungen und Versuche der Erfinder zusammenfassend, zunächst eine kurze Darlegung der durch die neue Construction zu bekämpfenden Uebelstände zu geben.

Es folgt aus der principiellen Anordnung des Locomotivkessels, dafs die Feuerbüchse, welche den Rost aufnimmt und die Verbrennungskammer der Locomotive bildet, von allen Kesseltheilen die höchste Temperatur annimmt. Ihr zunächst kommen die von der Feuerbüchsen-Rohrwand ausgehenden Siederohre, dann die Rauchkammer, während die Bleche des Rundkessels und des Büchsenmantels die niedrigste Temperatur bewahren. Ungleiche Temperaturen bedingen ungleiche Materialdehnungen; diese aber können sich, bei der *festen* Verbindung aller Theile, nicht anders als durch Deformationen geltend machen. Von deren Gröfse gibt die Thatsache, dafs sich der äufsere Kesselmantel bei etwa 6^{m} Länge beim Anheizen jedesmal um 8 bis 10^{mm} verlängert, ein drastisches Bild, denn selbstverständlich erfahren die inneren Kesseltheile, bei mindestens doppelt so hoher Temperatur, auch eine doppelte Längendehnung, deren Differenz gegenüber der Streckung

des äufseren Kessels sich ausschliefslich durch Deformationen geltend machen mufs. Dieselben vertheilen sich auf Siederohre und Feuerbüchse und drücken sich bei den ersteren, zunächst durch Krummbiegen der langen Rohre, aber auch durch Verschieben ihrer in den Rohrwänden befestigten Enden, sowie durch Einwärtsbauchen der Rohrwände selbst aus; bei der kupfernen Feuerbüchse dagegen tritt die eigenthümliche Deformation auf, welche in Fig. 2 Taf. 5 dargestellt ist.

Hier können die Wandbleche, da sie unten durch den Mantelring und in ihrer ganzen Fläche durch Stehbolzen fix mit dem äufseren Kesselmantel verbunden sind (Fig. 1), ihre Längenvermehrungen unmöglich in localen Ausbauchungen vertheilen, sondern sie schieben sich, die Stehbolzen mehr und mehr abbiegend, von einer idealen Mittellinie ausgehend, nach auswärts und ebenso nach aufwärts, bis sich endlich in den Ecken die sämmtlichen Längenvermehrungen concentriren. Dadurch entstehen dann hier die eigenthümlichen, in Fig. 2 grell gezeichneten Schleifenbildungen, welche das ganze Zerstörungswerk der Deformationsarbeit klarstellen. Die Stemmkante der durch die Nietnaht versteiften Vorder- und Hinterwand klemmt sich, der Schleifenbildung möglichst folgend, in die Stemmfuge der Büchsenseitenwand ein und so entstehen bei *a* (Fig. 2) die „Stemmfugenrisse"; im Buge selbst wird durch das unaufhörliche Wechseln der Schleife das Material zerstört und es bilden sich die sogen. „Bugrisse" (*b* Fig. 2); im äufseren Bleche endlich findet aus gleichen Ursachen in Verbindung mit dem Abwürgen der ganzen verticalen Stehbolzenreihe gleichfalls eine Zerbröckelung des Materials statt (*c* Fig. 2), welche sich übrigens bei den Eisenblechen des Mantels seltener in Rissen als in Corrosionsfurchen geltend macht. Dafs schliefslich die Stehbolzen abbrechen, und zwar zunächst bei den Bügen, ist eine weitere Folge.

Alle diese Erscheinungen entspringen so naturgemäfs der ganzen Construction des Locomotivkessels, dafs sie zu *vermeiden* absolut unmöglich ist; unser Streben kann daher nur darauf gerichtet sein, sie möglichst zu *vermindern*.

Dies geschieht bei neueren Ausführungen dadurch, dafs die Eckbüge möglichst grofs gemacht und die äufsersten Stehbolzenreihen so weit von denselben entfernt werden, als es aus Festigkeitsgründen überhaupt noch möglich ist; doch bedingt dies einerseits bei den Rohrwänden eine empfindliche Einbufse in der Zahl der unterzubringenden Rohre, andererseits insofern eine gewisse Gefahr, als die ungünstig beanspruchten äufsersten Stehbolzen früher oder später doch brechen müssen und dann eine zu grofse Fläche unversteift lassen, so dafs bei nicht rechtzeitiger Abhilfe eine Explosion erfolgen kann.

Daher mufs eine Construction, welche die Deformationsarbeit auf eine gröfsere Fläche zu vertheilen gestattet, ohne dieselbe deshalb unversteift zu lassen, als die einzige richtige Lösung erscheinen, und als

solche betrachten wir thatsächlich das neue Stehbolzensystem von *Siegmeth* und *Wehrenfennig*. Hier behält der Stehbolzen, wie ihn Fig. 3 Taf. 5 darstellt, vollständig den Charakter einer das Ausbauchen der Bleche verhindernden Zugstange und gestattet dennoch die seitliche Verschiebung des Kupferboxbleches gegenüber dem Mantelbleche, sowie ein Näherrücken des Kupferbleches an das Mantelblech; wie dies nach Fig. 2 thatsächlich zur Schleifenbildung erforderlich wird. Der Stehbolzen, welcher von jeder seitlichen Beanspruchung frei und ausschliefslich auf Zug beansprucht ist, kann entsprechend leichter gehalten werden und verspricht unbegrenzte Dauer, während die Deformationen der Büchsenbleche allerdings nicht aufgehoben, aber ganz wesentlich vermindert werden. Indem nämlich die jedem Buge beiderseits zunächst liegende Stehbolzenreihe, sowie rationeller Weise auch der äufserste Kranz der Deckenschrauben nach dem neuen System hergestellt wird, so vermehrt sich die der Deformationsarbeit zugängliche, zur Schleifenbildung zugezogene Blechlänge auf das drei- und mehrfache ihres früheren Werthes und verlangsamt sich entsprechend die zerstörende Wirkung dieser Vorgänge. Die übrigen Stehbolzen und Deckenschrauben werden in der bisherigen Weise fest eingezogen.

Ueber die in Fig. 3 dargestellte Construction ist noch zu bemerken, dafs der selbstverständlich aus Eisen oder Stahl hergestellte Stehbolzen am einen Ende ein Gewinde angeschnitten, am anderen einen viereckigen Kopf angeschmiedet erhält, um welchen, nachdem er mit einer Lehmschicht umgeben ist, eine Metallhülse gegossen wird. Mit dieser wird er von der Feuerbüchsenseite eingeschraubt und von der Mantelseite mittels einer sphärisch abgedrehten Mutter gegen den entsprechenden Sitz eines Futters angezogen, welches aus Metall oder Eisen hergestellt und in das Mantelblech eingeschraubt ist. Eine darüber geschraubte Kappe dient zum Abdichten und gestattet jederzeit rasche Untersuchung des Stehbolzens.

Fig. 4 stellt eine wesentliche Vereinfachung dar, welche noch immer genügende Beweglichkeit gibt und sich bei praktischen Ausführungen bestens bewährt hat. Aufserdem läfst sich die Anordnung der Hülsen noch in der verschiedensten Weise abändern, wie dies durch specielle Umstände erfordert wird und in den Patenten der Erfinder (vgl. *D. R. P. Nr. 5551 vom 27. November 1878) vorgesehen ist.

Seit Ende des vorigen Jahres sind bereits 15 Locomotivkessel verschiedener Eisenbahnen mit je 40 bis 70 Stück dieser Stehbolzen versehen worden und haben äufserst günstige Resultate gezeigt, indem selbst früher entstandene Risse nunmehr in ihrem Fortschreiten gehindert wurden und nach 5monatlichem Betrieb mit den neuen Stehbolzen völlig unverändert geblieben waren. Die Kosten der ganzen Umänderung betragen dabei für je eine Locomotive 250 bis 300 M. *Wilman.*

Neuerburg und Schulten's horizontales Paternosterwerk mit Drahtseilen.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die einzelnen Fördergefäfse (Fig. 5 bis 8 Taf. 5) werden von zwei Drahtseilen getragen, welche an beiden Endpunkten der Linie über Seilscheibenpaare geführt sind und in Zwischenpunkten erforderlichen Falles von Leitrollen unterstützt werden. Zwischen den Drahtseilen, so dafs sie die Scheiben passiren können, sind die Fördergefäfse angebracht, von denen jedes an seinem hinteren Ende mittels einer drehbaren Achse auf den Drahtseilen aufliegt, mit dem vorderen Ende dagegen in das vorhergehende Gefäfs eingreift, so dafs sich eine ununterbrochene Rinne bildet (vgl. Fig. 5 unten), welche nur beim Passiren der Endrollen unterbrochen wird. Es läfst sich somit das oberhalb der Seilscheibe einfallende Material in verläfslicher Weise weitertransportiren, bis am andern Endpunkt, beim Passiren des zweiten Seilscheibenpaares, die Gefäfse ihren Inhalt entleeren.

Da die Fördergefäfse hier offene Räume bilden, so können je nach der Natur des Materials nur mäfsige *Förderhöhen* erzielt werden — doch liefse sich die Construction auch mit einseitig geschlossenen Förderkörben für ein verticales Paternosterwerk verwenden.

Die Verbindung der drehbaren Tragachsen mit dem Seile mittels einer Klemmvorrichtung ist in Fig. 5 nur schematisch angedeutet, dagegen in Fig. 6 bis 8 in Ansicht und Schnitten dargestellt; für die Klemmbacken sind in den Seilscheiben entsprechende Erweiterungen angebracht, und wenn dieselben bei bedeutender Streckung der Seile nicht mehr zusammenfallen sollten, läfst sich leicht durch Verschiebung der Klemmfutter der normale Abstand wieder erzielen.

Noch sind die am hinteren Ende der Fördergefäfse (hinter den drehbaren Tragachsen) angebrachten Zugkloben zu erwähnen, welche in einen Bügel des nächsten Kastens eingreifen und nur dazu dienen, beim Rückgange und beim Passiren der Seilscheiben das Abfallen der Fördergefäfse zu verhindern.

Die ganze Construction (* D. R. P. Nr. 1655 vom 23. December 1877 und Zusatz Nr. 4421 vom 25. August 1878) ist wohl durchdacht und vielfacher Anwendung fähig. *M-M.*

Werkzeughalter mit gekrümmten Schneidstählen.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die in Fig. 9 bis 18 Taf. 5 dargestellten Werkzeughalter von *J. Dubois* und *E. F. Beugler* in Williamsport, Pa., Nordamerika (* D. R. P.

Nr. 1299 vom 2. August 1877), erinnern an die *Baville*'schen Halter (* 1879 231 14), unterscheiden sich jedoch von diesen dadurch, dafs hier nicht gerade, sondern nach Kreisbögen gekrümmte Schneidstähle zur Anwendung kommen, welche kein besonderes Zuschmieden und Feilen der Schneidkante bedingen, sondern stets blos an der Stirnfläche unter dem richtigen Anstellungswinkel angeschliffen zu werden brauchen, um sofort auch den richtigen Zuschärfungswinkel aufzuweisen, indem der Schneidwinkel durch die Lage des Schneidstahles im Werkzeughalter schon gesichert ist. In den Abbildungen sind vier verschiedene Formen dieser Halter dargestellt.

Die Fig. 9 und 10 stellen die einfachste Form dar. *A* ist der aus Gufsstahl hergestellte Halter, welcher mit seinem Stiele in den Support der Drehbank, Hobelmaschine oder Shapingmaschine eingespannt wird und im Kopfe *A'* den durch eine Druckschraube *C* festgestellten gebogenen Schneidstahl *B* enthält. Der Kopf sitzt schief an dem Halter, entsprechend der schiefstehenden Schneide des gewöhnlichen zugeschmiedeten Drehstahles. Das aufgebogene hintere Ende des Schneidstahles läfst das Einspannen des Werkzeughalters in den Support ebenso einfach bewerkstelligen wie das eines gewöhnlichen Drehstahles.

Fig. 11 bis 13 zeigen das Werkzeug, welches das gewöhnliche Seitenmesser zu ersetzen hat, das zum Abstechen der Wellenenden und ähnlichen Arbeiten dient. Hier bezeichnet ebenfalls *A* den stählernen Halter, *B* den Schneidstahl und *C* die Druckschraube; letztere drückt jedoch hier nicht direct, sondern durch Vermittlung des Sattelstückes *D*, auf den Schneidstahl von trapezförmigem Querschnitt und prefst ihn gegen den vorstehenden Rand des Kopfes *A'*.

Bei dem Werkzeughalter nach Fig. 14 und 15 geht der Schneidstahl wieder durch eine Hülse im Halter; doch befindet sich in dieser ein Sattelstück *D*, welches von der Schraube *C* niedergehalten wird und unten eine Nuth enthält, in die der Schneidstahl eingreift. Dieses Sattelstück vertheilt den Druck auf ein gröfseres Stück des Schneidstahles.

Die vierte Form dieser Werkzeughalter ist in Fig. 16 bis 18 veranschaulicht. Hier ist aufser dem Sattelstück *D* noch ein Lagerstück *E* vorhanden, welches bezweckt, das aufserordentlich dünne Werkzeug besser festklemmen zu können. Auch das Sattelstück *D* hat hier eine andere Form als im vorhergehenden Falle; es reicht fast bis an die Schneidkante heran, so dafs für diese nur gerade so viel Raum bleibt, dafs man ungehindert arbeiten kann.

Niles' Maschine zum Bohren und Drehen mit horizontaler Planscheibe.

Mit einer Abbildung auf Tafel 5.

Diese Maschine, welche dem Systeme nach in Amerika an Stelle der bei uns gebräuchlichen Plandrehbänke steht und an die in *D. p. J.* *1878 228 111 beschriebene Maschine gleicher Art von *W. B. Bement und Sohn* in Philadelphia erinnert, ist in Fig. 19 Taf. 5 nach dem „*Techniker*“, New York, Mai 1879 S. 193 dargestellt. Sie entstammt den „*Niles Tool Works*“ zu Hamilton, O., und ist hauptsächlich den Anforderungen entsprechend gebaut, welche man an eine solche Maschine in Eisenbahnwerkstätten und beim Waggonbau stellt. Sie hat 1525 bis 1830^{mm} Spielraum zwischen den Ständern und ist zum Bohren von Schalengufsrädern und Radreifen o. dgl. besonders geeignet; sie bohrt 60 bis 75 Eisenbahnwagenräder in 10 Stunden; auch können mit dieser Maschine Riemenscheiben mit Vortheil abgedreht werden, zu welchem Zwecke noch eine besondere Centrirplatte mit Körnerspitze angebracht ist, wie in der Figur ersichtlich, welche die Maschine eben zum Abdrehen einer Riemenscheibe vorgerichtet zeigt. Die Riemenscheibe ist wie beim Drehen auf einer gewöhnlichen Plandrehbank auf einen Dorn geprefst, welcher zwischen Spitzen eingespannt ist. Die untere Spitze ist die schon genannte in der Centrirplatte, die obere aber sitzt in dem durch Handrad vertical verstellbaren Stofs des Reitstockes, welch letzterer mit seinem zum Schlitten ausgebildeten Fufse auf dem Quersupporte zwischen den beiden Bohr- oder Drehsupporten festgestellt ist. In diesem Detail und in jenem des Steuerungsantriebes durch Frictionsscheibe und Rolle weicht die vorliegende Maschine von der früheren ab, mit welcher sie sonst, wie aus der Abbildung leicht ersichtlich, wesentlich übereinstimmt. *J. P.*

Drehsetzmaschine von E. Jarolimek in Wien.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Dem Gedanken, eine Sonderung von Körnern dadurch herbeizuführen, dafs man solche in einer ruhenden oder ganz langsam fallenden Wassersäule sich niederschlagen läfst und durch Drehung dieser über untergestellten Gefäfsen den Niederschlag zu verschiedenen Zeiten und damit getrennt auffängt, ist, unter gleichzeitiger Anwendung eines aufsteigenden Wasserstromes, in *Hundt*'s Stromsetzmaschine, ohne einen solchen, in *Rittinger*'s Setzrad Ausdruck gegeben worden. Dieselbe

Idee, nur mit der Abänderung, dafs die freie Bewegung der Körner abwechselnd gehemmt und freigegeben wird, ist es, welche *E. Jarolimek*'s Drehsetzmaschine (* D. R. P. Nr. 2271 vom 8. März 1878) zu Grunde liegt und in der Weise ausgeführt wird, dafs entweder Gitterwerk in der Wassersäule liegt, auf dessen Stäbe die sinkenden Körper auftreffen und dadurch ihre Fallgeschwindigkeit von Zeit zu Zeit herabmindern, oder dafs das Wasser selbst eine auf- und absteigende Bewegung erhält.

In einem feststehenden Kasten *a* (Fig. 1 und 2 Taf. 6) befindet sich zwischen den Blechcylindern *d* und *f* das am Träger *b* aufgehängte Gitterwerk *c*, die einzelnen Stäbe durch kreisrunde Reifen gebildet, welche durch radial zwischen *d* und *f* stehende Blechwände (Flügel) hindurch laufen. Die mit dem Cylinder *f* verbundenen Naben sind lose über die Welle *i* geschoben, um die verticale Stellung der Cylinder zu sichern, ohne ihnen die Bewegung der Welle zu ertheilen, welche auf das mit dieser fest verbundene Eintraggefäfs *k*, aus dem die zu sortirenden Massen radial in den Kasten eintreten, sowie auf die Austragtrichter *l* übergeht. Die Mündungen der Trichter *l* liegen, eine Spirale bildend, in verschiedenen Entfernungen von der Welle *i* und führen die in sie gelangenden Massen in die feststehenden, concentrischen Trichter *m*, aus denen sie durch die Rohre *n*, deren Reinigung mit Hilfe der Hähne *q* erfolgen kann, unter entsprechendem Wasserdruck in Sammelgefäfse geführt werden.

Durch das Rohr *o* wird das aus den Röhren *n* austretende Wasser stetig ergänzt, und zwar kann dieses zutretende Wasser entweder für sich aufsen an der Peripherie des Cylinders *d* herabsinken und dann von unten zudringen, also ähnlich wie bei *Hundt*'s Stromsetzmaschine wirken, oder durch oben in *d* vorhandene Oeffnungen direct der Wassersäule zuwachsen. Die Stärke des im inneren Raume niedergehenden Wasserstromes kann innerhalb gewisser Grenzen durch die Weite der Rohre *n* geregelt werden und wird sich hierdurch auch die Fallgeschwindigkeit der zu trennenden Theilchen etwas vermindern oder vermehren lassen.

Durch geringe Constructionsänderungen kann der Apparat so gestaltet werden, dafs die Trichter *m* wegfallen, die Trichter *l* unmittelbar in die Rohre *n* auslaufen und der Kasten *a* sich nebst Eintraggefäfs *k* und Austraggefäfs *l* mit den Rohren *n* um die Achse *i* dreht. In diesem Falle giefsen die Rohre *n* in kreisförmige Sammelgefäfse, wie auch die zu trennenden Massen und die Klarwässer dem Apparat durch Kreisrinnen zugeführt werden.

Mehr noch als bei diesen beiden Constructionen, die zum Theil an *Sparre*'s Drehpeter erinnern, weil die Austraggefäfse unter der Wassersäule rotiren, tritt die Aehnlichkeit mit dem Setzrade hervor, wenn der Kasten *a* mit dem Eintraggefäfs *k* und den Austraggefäfsen *l* nebst

Rohren *n* feststeht, dagegen das Gitterwerk mit den dasselbe tragenden Flügeln und dem Cylinder *f* sich umdreht. [1]

Diejenige Abänderung endlich, bei welcher die Unterbrechung des Falles der Körner nicht durch Gitterstäbe, sondern durch auf- und abgehende Bewegung des Wassers erfolgt, ist in Fig. 3 und 4 Taf. 6 dargestellt. Hier ist zwischen dem Flügelrad *c* und den Austragtrichtern *l* ein den letzteren ähnlich geformter Kolben *w* eingeschoben, welcher durch die entsprechend geführten Stangen *z* auf und ab bewegt wird. Gegen den äufseren Raum β kann der Kolben entweder (wie in der Figur rechts ersichtlich) durch biegsame Dichtung γ, wobei die untere Führung ein gelochter, ringsum laufender Ring ist, oder (wie links angedeutet) durch den Blechcylinder δ mit kleinem freiem Spielraum abgeschlossen werden. Bei dieser Anordnung dreht sich lediglich das im Innern befindliche Flügelrad *c* mit der Wassersäule, und das Abtragen der Massen erfolgt durch den Kolben hindurch. *S—l.*

Rotirende Trockenmaschine von Gebrüder Donath und O. Meifsner in Chemnitz.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Um Garn auf billige Weise kräftig und gleichmäfsig zu trocknen und hierbei zu verhindern, dafs sich die Farben oder die Schlichte ungleichmäfsig über das Garn vertheilen, legen die Genannten die Strähne an dem Umfang der Trommel auf Rollen ein und geben ihnen eine gleichmäfsig ununterbrochene Bewegung dadurch, dafs die Rollen in ebensolcher Weise langsam gedreht werden. Von einem Vorgelege aus wird durch die Scheibe *a* (Fig. 5 und 6 Taf. 6) eine Scheibe *b* langsam gedreht. Diese ist an dem Kreuz *c* befestigt, welches lose auf der Welle *d* sich dreht, durch entsprechende Verbindungsstangen aber auch dem zweiten Kreuz *e* dieselbe Bewegung ertheilt. In beide Kreuze aufsen am Umfang derselben werden Stäbe *f* eingelegt, welche paarweise die aufgesteckten Garnsträhne tragen und sich sehr bequem selbst während des Laufes der Maschine aus- und einlegen lassen; die Drehung nach gleicher Richtung erhalten die Stäbe *f* durch Rollen *g*, welche mittels Schnüren ohne Ende *h* von den Scheiben *i* aus bewegt

---

[1] Die Behauptung *Jarolimek*'s, dafs bei dieser Construction die Centrifugalkraft sich in unerwünschter Weise geltend mache, vermögen wir nicht als begründet zu erkennen; denn da die Umdrehung so bemessen werden mufs, dafs mit ihrer Vollendung das am Beginn oben aufgegebene schwerste Korn eben das Austraggefäfs erreicht hat, so ist die Geschwindigkeit zu gering, um jene Kraft merklich selbst auf die schwereren Körner einwirken zu lassen.

werden. Mit *i* sind Zahnräder verbunden, die sich während der Drehung des Kreuzes *c* auf dem feststehenden Rad *k* abwälzen. Wesentlich beschleunigt wird der Trockenprocefs durch die Windflügel *l*, welche sich mit der Welle *d* schnell drehen und vom Vorgelege durch Riemen *m* und Scheibe *n* betrieben werden.

Wickelt man Webeketten strangweise auf die Trommel auf, so ist die Maschine auch für das Trocknen derselben verwendbar. (Vgl. *D. R. P. Nr. 3185 vom 21. März 1878. Inzwischen erloschen.)

Wringemaschine von W. Birch in Salford bei Manchester.

Mit einer Abbildung auf Tafel 7.

Diese Wringemaschine *(squeezer)*, welche Bleichern, Färbern, Kattundruckern u. a. gute Dienste leisten kann, quetscht die strangartig zugeführte nasse Waare mit Hilfe einer Nuthenwalze und einer durch Federkraft in die Rinne derselben gedrückte Scheibe aus. Beide Walzen sind aus Metall hergestellt und genügt ein geringer Druck, um die Waare in allen Theilen gleichmäfsig auszuwringen. Namentlich den bisher üblichen Maschinen mit Druckwalzen aus Platanenholz u. dgl. gegenüber hat die *Birch*'sche Maschine die Vortheile, dafs sie die Stoffe ganz gleichmäfsig ausquetscht und dafs ihre Walzen weit dauerhafter sind als die hölzernen Druckwalzen. Aufserdem läfst sich Platanenholz immer schwerer beschaffen.

Der Lauf der Waare als Strang ohne Ende unterhalb zwei Stück im Wasserkasten liegende Walzen und durch drei Stück Spannwalzen zur Nuthenwalze, um diese herum und hinauf zu hochgelegenen Führungswalzen ergibt sich aus der Abbildung Fig. 1 Taf. 7. *E. L.*

Gebauer und Stegmeyer's Chlor-, Säure- und Waschmaschine für das Bleichen baumwollener und leinener Gewebe.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Zwischen der Kalk- und Sodaabkochung wird bekanntlich die Waare in den Baumwoll- und Leinwandbleichereien mehrere Male in Wasser gewaschen, dann gesäuert und wieder gewaschen. Nach der Sodaabkochung wird wieder gewaschen, gechlort, gewaschen, gesäuert und schliefslich die Waare wiederholt in reinem Wasser gewaschen. Die Waschungen werden auf einer Walzenwaschmaschine vorgenommen,

und es unterliegt keinem Zweifel, dafs auf dieser Maschine die Waare schmäler und der Faden verzogen wird. Das Chloren geschieht meist in leicht bedeckten, hölzernen, mit Cement ausgeschlagenen Holzbottigen oder in steinernen Behältern. Sowie eine Schicht der Waare eingelegt ist, wird sie von einer Centrifugalpumpe mit verdünnter Chlorkalklösung übergossen, bis sie von der Flüssigkeit eben bedeckt ist, worauf eine neue Schicht Waare über die erste eingelegt wird u. s. f., bis die ganze Bleichpost sich in der Chlorkufe befindet. Nach dieser zeitraubenden und für den betreffenden Mann, welcher die Stücke in der Kufe stehend mit besonderem Geschick einzulegen und einzutreten hat, höchst lästigen Arbeit wird die Waare mehrere Stunden in der Chlorflüssigkeit belassen und diese selbst während dieser Zeit mehrere Male in einen tiefer stehenden Behälter abgelassen und wieder aus demselben auf die Gewebe aufgepumpt, um einen wirksamen Umlauf in der Flüssigkeit des Bleichbottigs zu erzeugen. Aus diesen umständlichen Vorsichtsmafsregeln ist deutlich ersichtlich, dafs das ruhig im Bottig befindliche Bleichwasser dem Bleicher nicht die nöthige Sicherheit für eine gleichmäfsige Wirkung auf die ganze Menge der eingelagerten Waare bietet; abgesehen davon, dafs die obere, mit der Kohlensäure der Luft in Berührung befindliche Schicht der Chlorkalklösung im Vergleich zu den unteren Schichten immer eine verhältnifsmäfsig stärkere chemische Wirkung auf die Gewebsfaser ausüben wird. Aehnliche Bedenken sprechen auch gegen das Säuren der Waare in Bottigen, wie es zumeist üblich ist. In manchen Bleichereien wird wohl auch das Säuren in einer schmalen, mit einem Quetschwalzenpaar versehenen Rollenkufe vorgenommen, welche zwar den Vortheil bietet, dafs in der Winterszeit das Säurebad schwach erwärmt werden kann, dagegen den Nachtheil, dafs in ihr die Waare wiederum in die Länge gezogen und verzogen wird.

Fr. Gebauer und *O. Stegmeyer* in Charlottenburg (*D. R. P. Nr. 492 vom 18. September 1877) haben eine Maschine construirt, welche, sowohl zum Waschen, als auch zum Säuren und Chloren verwendbar, die genannten Uebelstände in der Bleicherei der Baumwolle und der Leinwand aufheben soll. Die in Fig. 2 bis 5 Taf. 7 dargestellte Maschine besteht aus dem gufseisernen Gestell *a*, in welchem die Antriebswalze *b* lagert. Auf dieser ruhen die beiden durch eine gemeinsame Welle fest verbundenen Quetschwalzen *c*, deren Lager *g*, *g'* mittels der Hebel *f* in dem Gestell vertical verstellbar sind, so dafs sie einen beliebigen Druck auf die Antriebswalze auszuüben vermögen. An denselben Lagern und mit ihnen auf und ab beweglich sind zwei Druckwalzen *d*, *e* durch Gehänge befestigt, deren Gewicht somit den Druck der Quetschwalzen auf die Antriebswalze vermehrt. Der directe Druck der Walzen *d*, *e* auf die Walze *b* wird durch die mittels des Bolzen *i* vereinigten Gelenkstangen *h* und durch das an dem Bolzen hängende Gewicht *k* ausgeübt.

Um für das Einziehen der Waare die Walze *b* von den Quetsch- und Druckwalzen frei zu machen, wird der Excenterwelle *l* mittels des Griffrades *m* eine halbe Umdrehung gegeben. Die Excenter sind nämlich durch längliche Ringe umfafst und mit Bolzen in den beweglichen Lagern *g* befestigt. Diese werden also durch die Drehung der Welle *l* sammt allem, was an ihnen hängt und befestigt ist, in die Höhe gehoben. Gleichzeitig mit den Lagern und den Walzen *d*, *e* heben sich auch die Spreizen *n*, welche am Gestell angebolzt sind und bei der niedrigsten Stellung der Druckwalzen nur lose auf den Lagern der letzteren aufliegen.

Das Zu- und Entführen der Waare geschieht durch die horizontal verschiebbaren Porzellanaugen *o*, *p*, und der Weg des Stranges führt zwischen Prefswalze, Antriebswalze und Druckwalze hindurch in den unterhalb der Walzen befindlichen, mit Wasser, Säure oder Chlorkalklösung gefüllten, halbrunden Trog, in welchem die Waare sich auf der einen Seite ablegt und nach der anderen Seite hinübergleitet, um von dort wieder durch das Walzensystem hindurch gezogen zu werden, bis sie ihre 5 Gänge spiralförmig durchgemacht hat und von der zweiten Prefswalze gefafst und ihrem Lagerplatz oder ihrem Kochapparat zugeführt wird.

Die Führung des Stranges zwischen den Walzen und dem Trog besorgt das bewegliche, mit Porzellanaugen versehene Bret *q*, welches durch zwei fest aufgekeilte Hebel mit einer in den beiden Gestellwänden lagernden Welle *r* verbunden ist. Das eine Ende dieser Welle ist rund, das andere vierkantige Ende geht durch das vierkantige Loch des in der Gestellwand drehbaren Hebels *s*. Die Welle *r* reicht aber noch über die Oeffnung dieses kleinen Hebels hinaus und wird in ihrer Fortsetzung von dem gabelförmigen Ende des Hebels *t* gefafst, welcher durch die Schnecke *u* und durch einen aufser der Mitte des Schneckenrades *v* angebrachten Zapfen hin und her bewegt wird und seine Bewegung mittels der Welle *r* auch den Porzellanaugen des Bretes *q* mittheilt. Der Zweck dieser Bewegung des Bretes *q* ist leicht zu erkennen; sie soll den von den Walzen zusammengequetschten Strang durch Hin- und Herschleudern öffnen, damit die Flüssigkeit des Troges in die Falten desselben Eingang findet. Sollte sich die Waare im Trog verschlingen und einen Knoten bilden, so wird derselbe die Augen nicht ungehindert passiren können, er wird an dem Bret *q* anschlagen, und dasselbe zu heben suchen. Dadurch aber wird die Welle *r* in Drehung versestzt und jener kleine Hebel *s* in die Höhe gehoben, welcher das vierkantige Ende derselben umfafst. Der Hebel *s* dagegen zieht die mit einem langen Schlitz versehene Zugstange *w* mit sich in die Höhe und diese hebt wieder den Hebel *x*, welcher mit dem Ueberfallhebel *y* auf einer Welle aufgekeilt ist, so dafs auch dieser an der Drehung theilnimmt. Der mit Gewicht versehene Ueberfallhebel *y* aber ist mit der Ausrückstange *z* verbunden, seine Drehung veranlafst eine

horizontale Verschiebung der letzteren sammt ihrer Riemengabel, welche auf diese sinnreiche Weise durch das eingetretene Hindernifs selbst auf die lose Riemenscheibe hinübergeführt wird und so den ganzen Apparat zum Stillstand bringt. *Kl.*

Gewehrschlofs von Julius aus'm Weerth in Dortmund.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Die von *Timmer* (* 1876 222 41) angegebene Schlofsconstruction hat *Jul. aus'm Weerth* in Dortmund (* D. R. P. Nr. 2911 vom 5. März 1878) so erheblich verbessert und vervollkommnet, dafs sie dadurch erst kriegsbrauchbar geworden ist. Auf Taf. 7 zeigen Fig. 6 den Längsschnitt im Augenblicke des Vorschiebens des Verschlufscylinders, Fig. 7 die Ansicht des hinteren Endes des letztern, Fig. 8 und 9 die Ansichten des Sicherungsgriffes und den Durchschnitt der Hülse.

Was nun die Construction des Gewehres betrifft, so entspricht die Hülse im Allgemeinen derjenigen der anderen Waffen dieses Systemes, unterscheidet sich aber insofern von diesen, als in dem hinteren Theile der rechten Seitenwand eine horizontale Bohrung *a* angebracht ist, welche zur Aufnahme der Sicherung dient. In der vorderen Fläche derselben Wand befindet sich eine kleine Vertiefung, in welche bei geschlossenem Gewehre ein kleiner, das Aufspringen des Verschlufscylinders bei dem Schusse verhindernder Stift *B* tritt. An der unteren Seite der Hülse *A* ist die der Feder des Systemes *Timmer* entsprechende Schlagfeder *E* mit Schlagstollen *F* angebracht. Hinter der Schlagfeder *E* ist der Abzug *G*, dann die Abzugsfeder *H* an der Hülse befestigt, indem sie in eine Auslassung der unteren Hülsenwand von der Seite eingeschoben wird. Der Schlagstollen *F* hat auf seiner oberen Fläche eine segmentförmige Auslassung zur Aufnahme der Sicherung bei Ruhstellung des Gewehres. Der Abzug *E* weicht wesentlich von allen anderen ab, indem nämlich seine obere Fläche, auf welche sich die Abzugsfeder *H* legt, am hinteren Ende einen nach oben gerichteten Ansatz *g* besitzt. Durch diese Einrichtung und die knopfartige Verstärkung des vorderen Theiles der Abzugsfeder *H* ist eine Art Stechschlofs geschaffen.

Der Verschlufscylinder *J* nebst Verschlufskopf und Auszieher entspricht im Allgemeinen denjenigen anderer Gewehre dieser Art. Im Inneren nimmt der Verschlufscylinder den Schlagbolzen *L* und eine kleine Spiralfeder auf, welche letzteren zurückzudrücken sucht. Der Schlagbolzen *L* reicht mit seinem hinteren Ende in eine in dem hinteren Theile des Verschlufscylinders *J* angebrachte Auslassung *h*,

in welche bei dem Abfeuern des Gewehres der Schlagfederstollen *F* tritt. Hinter dieser Auslassung ist der Verschlufscylinder geschlossen. An der vorderen Seite der Auslassung *h* ist eine schiefe, das Spannen der Schlagfeder bewirkende Fläche *i* angebracht. Auf der oberen Fläche des Führungsansatzes des Verschlufscylinders *J* befindet sich eine mittels eines schwalbenschwanzartigen Fufses und eines Ansatzes befestigte Feder *M*, welche das Zurückziehen desselben begrenzt und ein gänzliches Herausnehmen aus der Hülse *A* nur gestattet, wenn ihr vorderes Ende über die hintere Verstärkung der letzteren hinweggehoben wird. In der hinteren Seite des Führungsansatzes ist ein Haltestift *B* und eine kleine, letztere stets nach hinten drückende Spiralfeder angebracht.

Was das Zusammenwirken der Schlofs- und Verschlufstheile betrifft, so wird behufs Oeffnens des Gewehres der Verschlufscylinder *J* nach links aufgedreht. Hierbei trifft seine schiefe Fläche *i* die vordere Fläche des Schlagfederstollens *F*, dieser mufs ausweichen und wird so weit niedergedrückt, dafs der Abzug *G* sich auf seinen Absatz *d* legt. Dadurch wird die durch das Niedergehen des Stollens *F* niedergezogene Schlagfeder *E* gespannt, der Schlagbolzen tritt zurück. Bei dem Aufdrehen ist der kleine Haltestift *B* aus der Auslassung der rechten Hülsenwand entfernt. Der Verschlufscylinder *J* wird nun zurück- und die Hülse der abgeschossenen Patrone aus dem Laufe gezogen. Nach Einbringen einer neuen Patrone wird der Verschlufscylinder *J* vorgeschoben, nach rechts gedreht und das Gewehr dadurch geschlossen. Der kleine Haltestift tritt in die Auslassung der rechten Hülsenwand, und wird dadurch der Verschlufscylinder *J* in seiner Stellung fixirt. Die Schlagfeder *E* mit Stollen *F* ist in ihrer Stellung verblieben.

Soll das Gewehr abgeschossen werden, so zieht man den Abzug *G* zurück. Bevor er indessen den Absatz *d* des Schlagfederstollens *F* ganz verläfst, trifft der Ansatz der Abzugsfeder den kleinen oberen Ansatz *g*, und wird dadurch dem weiteren Zurückziehen des Abzuges *G* ein dem Schützen fühlbarer Widerstand entgegengesetzt. Es bedarf jetzt nur noch eines geringen Druckes seitens des letzteren, um den Abzug *G* so weit zurückzuziehen, dafs er den Absatz *d* des Schlagfederstollens *F* ganz verläfst und dieser frei wird. Diese Einrichtung bringt somit dieselbe Wirkung hervor wie die Einrichtung der Druckpunkte am Dreyse'schen Zündnadelgewehre und das Stechschlofs. Der nunmehr freie Schlagfederstollen *F* wird durch die Schlagfeder *E* hochgeschleudert, trifft den Schlagbolzen *L*, drückt ihn vor, und erfolgt die Entzündung der Patrone.

Zur Ruhstellung des Gewehres ist eine Sicherung angebracht, bestehend aus einem Griffe *N* an der rechten Seite der Hülse, welcher eine Vierteldrehung ausführen kann. Die der Hülse zugekehrte Seite

hat eine Auslassung *w*, in welche ein Stift *a* tritt, sobald der Griff *N* nach hinten niedergelegt ist. Dieser Stift *a* befindet sich in einer Auslassung der rechten Hülsenwand, und sucht ihn eine kleine Spiralfeder nach aufsen zu drücken. Ist das Gewehr nicht in Ruh gesetzt, so ist der Griff *N* nach hinten niedergelegt, der Stift *a* in die Auslassung *w* getreten und steht nach innen nicht hervor. Soll das Gewehr in Ruh gesetzt werden, so dreht man den Griff nach vorn, der Stift *a* tritt aus der Auslassung *w* heraus, über die innere Hülsenfläche hervor, legt sich auf den Schlagstollen *F* und verhindert dessen Hochschnellen.

Der Entladestock hat einen kleinen warzenförmigen Ansatz erhalten, welcher in eine entsprechende Oeffnung des oberen Gewehrringes tritt und dadurch den Entladestock im Schafte festhält. Diese Einrichtung macht das Einschrauben desselben unnöthig. Bei dem Einbringen des Entladestockes wird derselbe, sobald er ganz in die betreffende Schaftnuth getreten ist, gedreht und durch seine Nase festgehalten.

F. Hentsch.

Aufhebung der Induction in benachbarten Telegraphen-Leitungen.

Die Telegraphirströme in einer Telegraphenleitung induciren elektrodynamisch zwar schwache, mit so empfindlichen Empfängern wie das Telephon jedoch deutlich merkbare Ströme in benachbarten Leitungen. Das Streben nach einer gröfsern Telegraphirgeschwindigkeit drängt zur Anwendung empfindlicherer Empfänger und schwächerer Ströme, und deshalb werden jene inducirten Ströme der Steigerung der Geschwindigkeit eine Grenze setzen, wenn man die Wirkung der Inductionsströme im Empfänger nicht aufheben kann.

Nach dem *Telegraphic Journal*, 1879 Bd. 7 S. 93 hat nun Prof. *Hughes* in der *Society of Telegraph Engineers* in London am 12. März [1] eine Mittheilung gemacht, wie jene störenden Inductionswirkungen sich aufheben lassen. Sind L_1 und L_2 zwei Telegraphenlinien von verschiedener Länge, welche ein Stück neben einander hinlaufen, so braucht man nur in der Empfangsstation, worin sie beide zur Erde laufen, in sie ein Paar Spulen S_1 für L_1 und S_2 für L_2 einzuschalten, deren Drahtlänge der Länge ihrer Linien entspricht; die beiden Spulen haben gleichen Durchmesser, sind aber in entgegengesetzter Richtung gewickelt, und deshalb wird der von der einen Spule in der andern erregte Inductionsstrom auch die entgegengesetzte Richtung von demjenigen haben, welchen die Leitung jener Spule in der Leitung dieser

[1] Dann berichtete *Hughes* am 15. Mai d. J. auch in der *Royal Society* über weitere Versuche (vgl. *Telegraphic Journal*, 1879 Bd. 7 S. 179. *Engineering*, 1879 Bd. 27 S. 457).

Spule inducirt. Bei geeigneter Entfernung der beiden Spulen werden also diese beiden Inductionsströme sich aufheben können. Die Einsteckung von Eisenkernen in die Spulen beeinflufst das Gleichgewicht merklich; wenn mehrere Eisenstäbe eingesteckt werden, so zieht sich die gegenseitige Induction der Spulen mehr und mehr hinaus; bei der Benutzung von Eisenstäben läfst sich also die Länge und die Stärke des inducirten Signals ausgleichen.

Zur Hintanhaltung der Störungen durch die Induction wurde schon früher die Benutzung eines Rückleitungsdrahtes anstatt der Erde für Telephonleitungen in Vorschlag gebracht; den Draht in eine mit der Erde zu verbindende leitende Hülle einzuschliefsen, ist wirksam bei statischer Elektricität, unwirksam bei dynamischer. *Hughes* kam auf den Gedanken die Hin- und Rückleitung um einander zusammen zu drehen, wobei zugleich die beiden Drähte in eine gleiche Lage nicht blos gegen eine, sondern gegen jede von mehreren benachbarten Leitungen gebracht werden. Darauf hat aber *Bell* schon früher ein Patent genommen, und *David Brooks* beansprucht es als seine Erfindung. Daher schlug *Hughes* eine Abänderung dahin vor, dafs die beiden um einander gewundenen Drähte auf der gebenden Station beim Telegraphiren durch einen geeigneten Taster mit je einem Pole der in der Mitte zur Erde abgeleiteten Batterie verbunden würden, auf der Empfangsstation dagegen durch zwei entgegengesetzte Spulen des Empfängers; der Taster sendet so gleichzeitig einen Strom von entgegengesetzter Richtung in jeden Draht und diese beiden Ströme wirken im Empfänger in gleichem Sinne; die aus einer benachbarten Leitung in die beiden Drähte inducirten Ströme dagegen würden einerlei Richtung haben und sich daher im Empfänger ausgleichen.

Im *Engineering*, März 1879 Bd. 27 S. 220 wird erwähnt, dafs *Hughes*, um so mehrere Leitungen von der gegenseitigen Induction auf einander frei zu halten, der Länge der Leitungen entsprechende, gleichsinnig gewickelte Spulen neben einander auf einen gemeinschaftlichen Kern steckt und eine Einrichtung hinzufügt, durch welche bei jeder Stromgebung in irgend einer Linie zugleich die Einschaltung der in dieser Linie liegenden Spule in die entgegengesetzte verwandelt wird, damit sie durch ihre inducirende Wirkung auf die andern Spulen die Induction ihrer Leitung auf die andern Leitungen aufhebe.

Im Anschlusse hieran mag auf ein amerikanisches Patent (Nr. 203019) hingewiesen werden, welches *Th. A. Edison* in Menlo Park am 21. Februar 1878 nachsuchte und das ihm am 30. April 1878 ertheilt worden ist. Dieses Patent (und ein ihm am 30. Juli 1877 Nr. 2909 voraus gegangenes englisches; vgl. auch *Scientific American*, 19. April 1879, Bd. 40 S. 245) schützt *Edison* die Erfindung der Aufhebung und Ausgleichung der von einer Leitung auf benachbarte Leitungen ausgeübten Induction. Obwohl zunächst nur an die Anwendung seiner Erfindung auf Telephonleitungen denkend, weist *Edison* doch auch auf die Verwendbarkeit bei anderen Telegraphenleitungen hin. Das von *Edison* benutzte Mittel ist aber im Grunde das eben beschriebene, dessen sich

Hughes bedient, nämlich eine Spule, die in einer andern Inductorspule einen entgegengesetzten Strom inducirt wie die Leitung der erstern in der Leitung der letztern. *Edison* läfst nach seinem amerikanischen Patente auf beiden Stationen entweder den Kern der erstern eine magnetische Induction auf den zu ihm normal stehenden Kern der zweiten ausüben, und dabei verbindet er die beiden Enden der primären Bewickelung einer jeden der in der Telephonlinie liegenden Inductorspulen mit einander, wenn die Linien auf grofse Entfernung einander parallel laufen; oder er steckt sämmtliche Spulen auf einen gemeinschaftlichen Eisenkern, und dies zwar dann, wenn in den Telegraphenlinien mit starken Strömen gearbeitet wird und viel Elektromagnete in denselben liegen. Für Kabel mit mehreren Drähten, in denen zuerst und für sehr kurze Zeit statische Induction und dann dynamische auftritt, so dafs die magnetische Ausgleichung zu träge ist, legt *Edison* die Spulen der Telegraphenleitungen, die wieder mit der Spule der Telephonleitung auf einen gemeinschaftlichen Kern aufgesteckt sind, zugleich mit einem (einerseits mit der Spule, andererseits mit der Erde verbundenen) Condensator in eine Nebenschliefsung; die Condensatoren sollen jeden Stromverlust in den Telegraphenleitungen verhüten und zugleich die Magnetisirung und Entmagnetisirung des gemeinschaftlichen Kernes beschleunigen, so dafs ein momentaner Inductionsstrom den aus den Telegraphenleitungen herrührenden statischen Strom auszugleichen vermag, während der Magnetismus des Kernes die dynamischen Inductionsströme ausgleicht.

Auf kurzen Linien endlich benutzt *Edison* eine auf eine Holzspule gewickelte Spule mit zwei oder mehr Drähten; der eine Draht kommt in die Telephonlinie, die andern in die Telegraphenlinie zu liegen; durch die Weglassung des Eisenkernes und die Anwendung langer und dicker Drähte läfst sich eine fast vollkommene Ausgleichung erreichen, da die Spulen statische und dynamische Ströme liefern, weil das Erscheinen der Ströme durch keinen Eisenkern verzögert wird. *E—e.*

Ofen zur trocknen Destillation des Holzes.

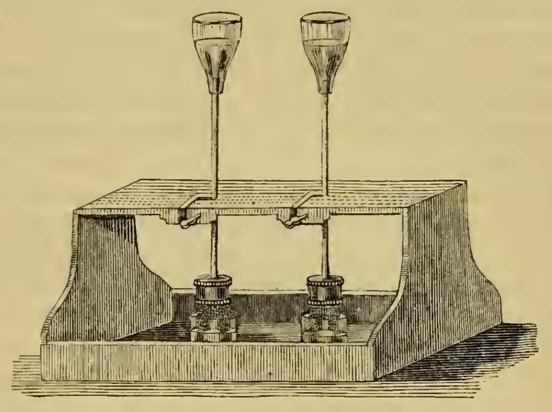
Mit einer Abbildung auf Tafel 6.

Um die seither gebräuchlichen Retorten und die zum Heizen derselben erforderlichen Brennstoffe zu ersparen, will *G. Scheffer* in Pfungstadt (*D. R. P. Nr. 401 vom 6. September 1877) den in Fig. 7 Taf. 6 im Durchschnitt gezeichneten Ofen verwenden. Der in Form einer abgestumpften, umgekehrten, vierseitigen Pyramide hergestellte Ofenraum *O* ist unten durch den Rost *R*, oben durch ein flaches Tonnengewölbe begrenzt. Das Holz wird nach Oeffnung des Schiebers *s* durch den Trichter *T* eingefüllt, nachdem auf den Rost *R* Feuer angemacht wurde. Die durch die Verbrennung der unteren Schichten erzeugte Hitze reicht zur trocknen Destillation der mittleren und oberen Schichten hin. Während nun die erzeugte Holzkohle das Feuer weiter nährt, entweichen die Gase durch das seitlich angebrachte Rohr *A*, gehen durch einen entsprechenden Condensationsapparat und treten in den im Ofen selbst schräg aufwärts laufenden Kanal *C*. Hier sollen sie zur Verstärkung des Zuges von Neuem angewärmt werden, um dann durch den Schornstein *S* zu entweichen.

Pfaundler's Apparat zum Filtriren von Quecksilber.

Mit einer Abbildung.

Zum Reinigen des Quecksilbers von Staub u. dgl. hat Prof. Dr. *Pfaundler* nachstehend veranschaulichten Apparat construirt, welcher in dem physikalischen Cabinet der Universität in Innsbruck verwendet wird und sich als sehr praktisch bewährt hat, indem das Quecksilber — durch Leder mittels seines eigenen Bodendruckes durchgeprefst — in Gestalt eines feinen Regens rasch und gut gereinigt abfliefst.



An das obere Ende einer dünnen eisernen Röhre ist ein trichterförmiges Glas gekittet, unten befindet sich ein cylindrischer Fortsatz mit Gewinde versehen, eine Ueberwurfschraube bildet den Abschlufs; einige Scheibchen aus sämisch gegerbtem Leder sind zwischen Fortsatz und Schraube so eingeklemmt, dafs das Quecksilber wohl durch die Poren desselben, nicht aber an den Rändern vorbei dringen kann. (Diese Apparate sind zu beziehen von *F. Miller*, Universitäts-Mechaniker in Innsbruck.)

Neuerungen in der Eisenerzeugung.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Ueber die Ausscheidung des Phosphors aus dem Roheisen. Gleichzeitig mit den Untersuchungen von *J. L. Bell* über die Ausscheidung von Kohlenstoff, Schwefel, Silicium und Phosphor (1877 225 264. 351. 1878 229 184. 290) hat *A. Krupp* in Essen durch Versuche in grofsem Mafsstabe gezeigt, dafs beim Zusammenbringen von flüssigem Roheisen mit den Oxyden des Eisens und Mangans Silicium, Schwefel, namentlich

aber Phosphor aus dem Eisen ausgeschieden und in die Schlacke übergeführt werden. Durch Anwendung von Mangan haltigem Roheisen oder Mangan haltigen Oxyden wird der Angriff der Oxyde auf den Kohlenstoff des Roheisens verzögert und dadurch den Oxyden mehr Zeit zum Verschlacken der genannten Verunreinigungen des Eisens gegeben (vgl. 1879 231 275). Unter Benutzung dieser Reaction reinigt *Krupp* (* D. R. P. Nr. 4391 vom 2. Juli 1877) Phosphor haltiges Roheisen vom Phosphor, gleichzeitig auch von Silicium, Schwefel und Mangan in folgender Weise.

Flüssiges Roheisen, das entweder direct vom Hohofen oder aus einem Umschmelzofen abgestochen werden kann, wird in einen rotirenden Ofen geleitet, dessen Futter aus basischen Oxyden des Eisens oder Mangans oder aus einer Mischung von beiden besteht, und in welchen überdies noch solche Oxyde in je nach der chemischen Zusammensetzung des Roheisens verschiedener Menge als Zuschläge eingebracht werden. Dieses Roheisen wird sodann während einer gewissen Zeit bei der nöthigen Temperatur der beschriebenen Reaction ausgesetzt und, wenn der Kohlenstoff anfängt, angegriffen zu werden, abgestochen und von den Schlacken getrennt, worauf es sofort in flüssigem Zustande zu Stahl oder Eisen beliebiger Kohlungsgrade weiter verarbeitet werden kann, indem es von dem Reinigungsofen durch Rinnen oder mittels einer Pfanne in den Verarbeitungsapparat übergeführt wird. Selbstverständlich kann es auch in Masseln gegossen und so zu späterer Weiterverarbeitung aufbewahrt werden.

Zur Ausführung dieses Processes werden rotirende Oefen verwendet, deren Herd mit basischen Eisenoxyden und Manganoxyden ausgekleidet ist. Aufser dem um die Achse i (Fig. 1 und 2 Taf. 8) drehbaren Ofen von *Pernot* (*1874 213 126. 1875 217 426) und dem Ofen von *Howson* und *Godfrey* (*1878 228 133) schlägt *Krupp* noch zwei andere Oefen vor, von denen der in Fig. 3 gezeichnete Ofen mit einer durchgehenden, der in Fig. 4 und 5 dargestellte Ofen mit einer zurückkehrenden Feuerung geheizt wird. Beide sind je um eine horizontale Achse xy (welche jedoch auch schräg gelegt werden kann) drehbar und haben einen ringförmig in sich geschlossenen, mit den genannten Oxyden ausgekleideten Herd. Derselbe ruht wie der Pernot'sche mit den Gleitringen b und b_1, von denen b gleichzeitig als Zahnrad zum Drehen angenommen ist, auf Leitrollen, welche auf einem zur Reparatur ausfahrbaren Wagen d gelagert sind. Das Füllen des Ofens erfolgt durch eine durch die Thüren e und die Oeffnungen e_1 im Herdkörper eingeführte Rinne, oder bei ausgefahrenem Herd durch eine der Oeffnungen e_1 allein, das Entleeren durch den Abstich f. Der Herdkörper braucht keinen kreisförmigen Querschnitt zu haben, derselbe kann vielmehr der besseren Mischung wegen beliebig abgeändert werden.

Das Einlassen des Roheisens in den Reinigungsofen erfolgt,

nachdem die Temperatur desselben so weit gesteigert ist, dafs die das Futter bildenden Oxyde zu schmelzen anfangen und die als Zuschläge eingebrachten Materialien zusammengesintert sind. Die Zeit, während welcher das Roheisen der Reaction ausgesetzt wird, ist je nach der chemischen Zusammensetzung und der Menge des zu reinigenden Roheisens verschieden; bei einer Beschickung von 5^t beträgt sie 5 bis 15 Min. Sobald der Kohlenstoff des Roheisens angegriffen wird, was man an dem Auftreten von Blasen in der Masse erkennt, wird das Eisen abgestochen und von der Schlacke getrennt; ersteres behält dabei völlig die chemische und physikalische Eigenthümlichkeit eines gefeinten Eisens und es wird namentlich seine Flüssigkeit nicht beeinträchtigt.

Die Trennung des Roheisens von der Schlacke, welche die Unreinigkeiten in sich aufgenommen hat und welche von bedeutend geringerem specifischem Gewichte ist, läfst sich auf verschiedene Weise leicht bewirken. Wenn das gereinigte Metall durch Rinnen abgeführt wird, so läfst sich die Schlacke unterwegs abfangen; wenn es in eine Pfanne abgestochen wird, so kann es unter Zurücklassung der Schlacken durch den Boden der Pfanne abgezapft werden.

Die Weiterverarbeitung des flüssigen Productes zu Stahl, Flufseisen und ähnlichen Endproducten kann auf irgend eine der bekannten Methoden geschehen.

Da von den Gegnern der Patentertheilung behauptet worden war, dafs eine Entphosphorung ohne Entkohlung nicht möglich sei, so begaben sich *A. W. Hofmann* und *H. Wedding* im Auftrage des deutschen Patentamtes an Ort und Stelle, um sich von der Richtigkeit der Angaben zu überzeugen. Nach dem vorliegenden Bericht [1] wurde (auf Anregung des Ingenieurs *Narjes*) am 16. März 1877 von *Krupp* die erste Entphosphorung mit 4^t Eisen ausgeführt. Das Verfahren auf der Hütte in Essen war sehr einfach. Die 5^t Roheisen wurden im Cupolofen geschmolzen und in den in Fig. 1 und 2 abgebildeten Pernot'schen Ofen mit Generatorgasfeuerung abgestochen. Derselbe hat einen äufsern Herddurchmesser von $3^m,75$, eine lichte Weite von 3^m, eine äufsere Bordhöhe von $0^m,9$ und eine lichte Tiefe von $0^m,61$; die Neigung ist 1 : 10. Der Herd ist mit ebenem Boden und etwas gerundeter Kante aus Eisenerzen etwa $0^m,29$ dick bei hoher Temperatur aufgeschmolzen und wird vor jeder Hitze mit 700 bis 800^k Erz beschickt, welches ebenfalls bis zu starker Sinterung erhitzt wird, ehe das aus dem Cupolofen abgestochene Eisen einfliefst. Die Temperatur ist also (im Gegensatze zu *Bell*) starke Weifsglut. Anfangs macht der durch eine Dampfmaschine bewegte Ofen 2, bald 5 Umdrehungen in der Minute. Nach etwa 5 (höchstens 10) Minuten ist die Entkieselung und Entphosphorung vollendet und der Beginn eines Blasenwerfens mit Kohlenoxydflämmchen

[1] *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1879 S. 201.

zeigt den Eintritt der Entkohlung, worauf sofort der Abstich in die vorgewärmte Pfanne erfolgt, welche das gereinigte Eisen in flüssiger Form zu den Flammöfen führt, wo in üblicher Weise die Entkohlung durch Erze, die Desoxydation durch Mangan bis zum gufsfertigen Flufseisen oder Stahl erfolgt.

Bei drei mit verschiedenen Roheisensorten ausgeführten Operationen wurden vor und nach der beschriebenen Entphosphorung je 2 Proben entnommen und von Prof. *Finkener* untersucht; dieselben enthielten Procent:

	Kohlenstoff		Phosphor	
	I	II	I	II
1) Vor dem Procefs . . .	3,99	3,98	0,632	0,629
Desgl. nach demselben .	3,75	3,77	0,131	0,133
2) Vor dem Procefs . . .	3,81	3,78	0,450	0,445
Desgl. nach demselben .	3,56	3,57	0,108	0,106
3) Vor dem Procefs . . .	3,17	3,16	1,223	1,218
Desgl. nach demselben .	3,02	3,04	0,303	0,301

In ähnlicher Weise will *J. Berchelmann* in Pfungstadt (* D. R. P. Nr. 3022 vom 21. November 1877) Roheisen mit basischen Oxyden des Eisens oder Mangans behandeln, um es von Phosphor, Silicium, Schwefel und Mangan zu reinigen. Der betreffende Apparat ist in Fig. 6 bis 8 Taf. 8 in verschiedenen Schnitten dargestellt. Der um die beiden Zapfen *c* und *d* drehbare Apparat besteht aus einem an beiden Enden geschlossenen, mit einem Stutzen *b* versehenen runden Gefäfse *a* aus starkem Eisenblech, welches mit einem feuerfesten, möglichst wenig Kieselsäure haltigen Futter versehen ist. Mittels des Rades am Zapfen *c* kann das Gefäfs nach beiden Richtungen gedreht werden. Durch den zweiten Zapfen *d* führt ein getrennter Gas- und Luftkanal in das Innere des Gefäfses, um während der Operation die erforderliche Hitze zu erhalten. Gegenüber dem Stutzen *b* ist aus demselben feuerfesten Material eine Brücke *e* aufgeführt, welche zur etwa erforderlichen Kühlung mittels einer durch den Zapfen *c* geführten Leitung mit Wasser versorgt werden kann. Zur Erneuerung des feuerfesten Futters können die beiden Deckel *h* abgenommen werden.

Die Reinigung des Eisens hat nun nach Angabe *Berchelmann*'s folgenden Verlauf:

Zuvörderst wird das feuerfeste Futter angewärmt, was zweckmäfsig geschehen kann, indem das Gefäfs in horizontale Lage gebracht und durch die beiden Oeffnungen *g* Gas und Luft — oder nur Luft, wenn Kokes angewendet — eingeführt wird. Alsdann wird das erwärmte Gefäfs in die verticale Stellung zurückbewegt, und nimmt dasselbe dann durch die Einflufsöffnung das flüssige Eisen, entweder direct vom Hohofen oder von einem Umschmelzofen, sowie die in einem besonderen Ofen geschmolzene basische Schlacke auf. Hierauf wird das Gefäfs in der dem Zuflufs entgegengesetzten Richtung um 180° gedreht. Während der ersten Hälfte dieser Drehung fliefst bei genügender Höhe der Brücke nur die Schlacke in die andere Abtheilung des Gefäfses, bei der weiteren Drehung folgt das Eisen und wird auf diese Weise gezwungen, durch die Schlacke zu treten, wodurch eine innige Berührung zwischen den

beiden Flüssigkeiten stattfindet. Alsdann wird das Gefäfs wieder um 180⁰ zurückgedreht, und wiederholt sich diese Operation so oft, bis der Kohlenstoff aus dem Eisen zu entweichen beginnt, worauf das Abstichloch *f* geöffnet wird. Das Eisen fliefst zuerst aus; sobald die Schlacke kommt, wird man das Gefäfs etwas drehen und derselben dadurch eine andere Richtung geben, so dafs sie von dem Eisen geschieden wird. Man wird die Oxyde auch in festem, entweder kaltem oder rothwarmem Zustand einbringen und durch das flüssige Eisen auflösen lassen können.

Erfahrungen über die Verwendbarkeit dieses Apparates liegen noch nicht vor.

L. Gruner [2] erinnert daran, dafs es gelingt, durch den Puddelprocefs 80 Procent des im Roheisen enthaltenen Phosphors abzuscheiden, wenn der Herd und die Wände des Ofens aus Eisen hergestellt und mit Eisenoxyd besetzt werden und wenn die anfangs gebildete, an Kieselsäure reiche Schlacke entfernt wird. Früher wurde der Puddelprocefs in einem Ofen ausgeführt, dessen Herd mit einem thonigen Sand ausgefüllt war, so dafs die erhaltene Schlacke derartig reich an Kieselsäure war, dafs die Oxydation des Phosphors und theilweise auch des Siliciums dadurch gehindert wurde. Aus demselben Grunde kann man auch zum Bessemer- und zum Siemens-Martin-Procefs nur Roheisen mit wenig Phosphor verwenden, da die erhaltene Schlacke mindestens 45 Proc. Kieselsäure und in Folge dessen nur Spuren Phosphorsäure enthält. Die Entfernung des Phosphors aus dem Eisen ist nicht von der Temperatur abhängig, wie *Bell* meint, sondern von der mehr oder weniger basischen Natur der Schlacke.

Der Auskleidung der Bessemer- und der Siemens-Martin-Apparate mit reichen Eisenoxyden steht die Schmelzbarkeit derselben entgegen. Die von *Tessie du Motay* in Terre-Noire versuchte Auskleidung einer Bessemerbirne mit Magnesia wurde des hohen Preises wegen aufgegeben, der von *C. W. Siemens* versuchte Bauxit war zu reich an Kieselsäure. Auf den Vorschlag von *Gruner* kleideten nun *S. G. Thomas* und *P. C. Gilchrist* auf dem Blänavon-Eisenwerke in Südwales eine kleine Bessemerbirne mit einem Gemisch von Kalk und Natronwasserglas aus; die Phosphorausscheidung war zwar befriedigend, die Auskleidung aber zu hinfällig. Nun wurden aus einem sandigen Dolomit unter starkem Druck Steine geformt und bei möglichst hoher Temperatur gebrannt. [3]

---

[2] *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1879 Bd. 6 S. 27.

[3] Die beim Glühen der genannten Dolomitsteine beobachtete Bildung von Pyroxen wurde bereits (1879 **232** 282) kurz erwähnt; die Krystalle hatten folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure . . .	52,6
Thonerde	0,0
Eisenoxyd . . .	0,3
Kalk	27,8
Magnesia	18,9
	99,6.

Dieselben hatten bei 2,8 sp. G. folgende Zusammensetzung:

Kalk	49,3
Magnesia	25.2
Thonerde	11.2
Eisenoxyd	1,5
Kieselsäure . . .	12.3
	99.5.

Mit diesem festen, an der Luft keine Feuchtigkeit anziehenden Silicoaluminat von Kalk und Magnesia wurde die Birne ausgekleidet, aufserdem jeder Beschickung etwas Kalk und Eisenoxyd zugefügt. Das verarbeitete Roheisen enthielt 1,4 bis 1,5 Proc. Phosphor. Folgende Versuche zeigen den Einflufs des Kieselsäuregehaltes der Schlacke:

		I	II	III
Schlacke	Kieselsäure	25,1	18.8	15.9 Proc.
	Phosphorsäure	11.5	14.4	11,7
	Kalk und Magnesia . . .	40,0	—	—
Phosphorgehalt des Bessemereisens . .		0,85	0.5	0.08

Beim Versuch I und II waren die Zuschläge nicht genügend, Versuch III war gut durchgeführt. Ein andere Schlacke einer guten Operation hatte folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure . . .	20.30
Thonerde	3.60
Kalk	30,30
Magnesia	5,30
Eisenoxydul . . .	25,20
Manganoxydul . .	3.10
Phosphorsäure . .	11,80
Vanadinsäure . .	0,36
Schwefel	—
	99.96.

Die hohe Temperatur des Bessemerprocesses hindert demnach nicht die Ausscheidung des Phosphors, wenn nur dafür gesorgt wird, dafs die Schlacke weniger als 20 Proc. Kieselsäure enthält und nicht mehr als 11 bis 12 Proc. Phosphorsäure aufzunehmen braucht. Beim Puddelprocefs kann der Kieselsäuregehalt der Schlacke bis 30 Proc. betragen.

Ueber das Verfahren von *S. G. Thomas* und *P. C. Gilchrist* wurde Bd. 232 S. 451 berichtet. *F.*

Kokesofen von R. Wintzek in Morgenroth. Das wesentlich Neue an diesem jüngst patentirten und durch Fig. 9 bis 20 in verschiedenen Ansichten und Schnitten wiedergegebenen Kokesofen (* D. R. P. Nr. 2005 vom 20. Januar 1878) besteht in der Art der Bodenerhitzung. Die Sohle des Ofens ist, abweichend von allen anderen Systemen, durch eine Reihe schmaler Schlitze *r* durchlocht, und steht dadurch die Ofenkammer *a* mit einem darunter liegenden Luftkanal *h* in Verbindung, welcher aus den an den Kopfenden des Ofens befindlichen Eingangs-

Diese Austreibung der Thonerde, welche hier demnach die Rolle einer Säure gespielt hatte, ist für die Frage über die chemische Constitution der Thonerde haltigen Gläser bemerkenswerth.

öffnungen *i* mit atmosphärischer Luft gespeist wird. Aus *h* tritt letztere in hoch erhitztem Zustand durch die Schlitze *r* in die Ofenkammer, durchdringt den dort lagernden, etwa $0^{m},6$ dicken Kohlenkuchen und veranlafst in diesem eine lebhafte Gasverbrennung, heftiger als dies in jedem anderen Kokesofen möglich ist. Durch diese Einrichtung soll jede selbst die magerste Kohle eine dichte, brauchbare Koke liefern.

Im Uebrigen ist die Ofenconstruction vielen bis jetzt angewandten Systemen ähnlich. Der Ofen wird durch zwei im Gewölbe befindliche Oeffnungen *b* gefüllt und wie üblich planirt. Die Gase treten durch die beiden seitlich im Gewölbe ausgesparten Oeffnungen *c* in einen Seitenkanal und aus diesem, nachdem sie ihn schlangenförmig durchzogen haben, in einen unter dem Luftkanal befindlichen Bodenkanal *l*, welcher durch eine Zunge derart getheilt ist, dafs die Gase ihn zwei Mal in der Längenrichtung durchstreichen müssen, und steigen schliefslich in der Ofenmitte durch die senkrechten Schächtchen *f* in den zu dem Schornstein führenden Hauptkanal *g*. In letzterem liegen die Steinschieber *e* zur beliebigen Ueberdeckung der Schächtchen *f*, wodurch der Ofenzug regulirt werden kann. Zur Einführung noch weiterer Verbrennungsluft sowohl in die Ofenkammer, als in den Seitenkanal dienen die im Ofengewölbe und in den Kopfenden des Seitenkanales befindlichen Oeffnungen *k*. Der untere Theil des Ofens ist, zur besseren Erhitzung des Bodens vom Seitenkanal aus, conisch ausgeführt. —*r*.

Ueber die Verwendung des Phosphorkupfers bei der Kupferraffination; von Dr. C. Röfsler in Darmstadt.[1]

Dr. *Hampe* in Clausthal (1876 221 188) berichtet über einen auf der Saigerhütte bei Hettstedt ausgeführten Raffinationsversuch, welchem die Idee zu Grunde lag, dem zähe gepolten Raffinade eine seinem Sauerstoffgehalte entsprechende Menge Phosphor zuzusetzen, um damit, bauend auf dessen energische Reductionsfähigkeit, ein an Sauerstoff freies oder doch wenigstens an Sauerstoff sehr armes Kupfer zu erzielen. Den gehegten Erwartungen entsprach der Erfolg, indem das so erhaltene Metall einen Grad von Zähigkeit und Dehnbarkeit besafs, wie solches auf dem gewöhnlichen Wege des Polens allein nicht erreichbar ist. Die hier gemachten Erfahrungen konnten späterhin bestätigt werden durch einen von *A. Lismann* in München (1878 227 278) in gleichem Sinne unternommenen Versuch, zu welchem man sich des

[1] Sonderabdruck aus der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1879 Bd. 27 S. 14.

amorphen Phosphors bediente, während bei ersterwähntem Versuche gewöhnlicher Stangenphosphor zur Anwendung kam.

Es kann nicht geleugnet werden, dafs die Anwendung des freien Phosphors, welche Vorsichtsmafsregeln auch hierbei beobachtet werden mögen, eine Reihe von Unzuträglichkeiten mit sich führt, die das Verlangen rege machen, sich an Stelle dessen eines Phosphorkupfers von bekanntem Gehalte zu bedienen, welch letzteres jetzt vielfach behufs Einführung des Phosphors in die Bronzelegirungen benutzt wird. In der That, nach einem Berichte von *W. Weston*[2] ist dasselbe bereits seit einer Reihe von Jahren in den Chatam Dockyards im Gebrauche und zwar, wie sich daselbst ausgesprochen findet, mit grofsem Erfolge. Die Vorzüge, welche die Anwendung des Phosphorkupfers gegenüber der des freien Phosphors gewähren mufste, mögen hier hervorgehoben werden: 1) Bei der Einführung des Phosphorkupfers in das flüssige Metall verbrennt kein Phosphor auf Kosten des Sauerstoffes der Luft; es wird somit dessen ganze Menge seiner eigentlichen Bestimmung, nämlich der Reduction des vorhandenen Kupferoxyduls, zugeführt. 2) Die Möglichkeit, diejenige Menge Phosphorkupfer im Voraus genau bemessen zu können, welche zur Wegnahme einer gegebenen Menge Sauerstoff erforderlich ist. 3) Der Ausschlufs jeglicher dem Arbeiterpersonale erwachsenden Gefahr oder Belästigung. 4) Die Bequemlichkeit hinsichtlich der Art und Weise der Einführung.

Auf der anderen Seite erschien die Frage der Beantwortung werth, in wie weit der erforderliche Kostenaufwand im Einklange steht mit den erwähnten Vorzügen, wie mit dem erzielten Erfolge überhaupt, insbesondere aber, ob das im Handel vorkommende Phosphorkupfer in dieser Hinsicht eine Verwendung gestattet. Auf eine dieserhalb von mir ausgegangene Anregung hin war es Hr. *Carl Schreiber* in Burbach bei Siegen, welcher mit der anerkennenswerthesten Bereitwilligkeit die Ausführung eines solchen Versuches auf seiner Hütte gestattete und damit die Gelegenheit zur Erlangung einiger Erfahrungen bot, welche hier im Nachstehenden mitgetheilt werden sollen. Vor näherer Beschreibung jenes Versuches sei es jedoch gestattet, die folgende theoretische Erörterung voranzuschicken, welche um deswillen als nothdig erscheint, weil sie der später folgenden Betrachtung als Unterlage dient.

Nach *Hampe* entsteht bei der Einwirkung von Phosphor auf Kupferoxydul metallisches Kupfer und Phosphorsäure, wonach 31 Th. (1 Aeq.) Phosphor im Stande sind, 40 Th. (5 Aeq.) Sauerstoff zu entfernen. Dies bedarf, insofern einer Berichtigung, als sich nicht *freie* Phosphorsäure (Anhydrid), sondern Kupferoxydulphosphat bildet. Denn führt man in geschmolzenes oxydulhaltiges Kupfer Phosphor in der Form

[2] *Philosophical Magazine*, Bd. 4 S. 542.

von Phosphorkupfer ein (was bekanntlich geschehen kann, ohne dafs eine Verbrennung des Phosphors im gewöhnlichen Sinne des Wortes erfolgt), so beobachtet man nichts von einer Ausströmung weifser Dämpfe, welches dann doch der Fall sein müfste; dagegen erscheint sofort auf der Oberfläche eine höchst leichtflüssige Schlacke, welche sich bei dem Erkalten des Metalles in Gestalt eines braunrothen Glases ablöst. Dasselbe besteht aus Kupferoxydulphosphat und enthält nach einer von mir ausgeführten Analyse auf 1 Atom Kupferoxydul 1 Atom Phosphorsäure. Es mufs somit dem in Rede stehenden Vorgange durch die folgende Gleichung Ausdruck verliehen werden: $6 Cu_2O + 2P = 10 Cu + Cu_2O,P_2O_5$, wonach also 31 Th. Phosphor die Entfernung von 48 Th. Sauerstoff zu bewirken vermögen.

Durch einen quantitativ ausgeführten Versuch konnte dies aufserdem bestätigt werden. Eine gewogene Menge oxydulhaltigen Kupfers, dessen Gehalt an Sauerstoff man zuvor genau ermittelt hatte, wurde in einem Tiegel unter Zuleitung eines Kohlensäurestromes — behufs Abhaltung der Luft — geschmolzen, darauf eine ebenfalls gewogene Menge Phosphorkupfer von bekanntem Gehalte hinzugefügt und nun das Ganze nach sorgfältigem Umrühren in eine eiserne Form gegossen. Die Menge des zugesetzten Phosphorkupfers war eine solche, dafs sie etwa das doppelte von der betrug, welche zur Reduction des vorhandenen Kupferoxydules ausgereicht hätte, der Rest des Phosphors somit in dem Kupfer verbleiben mufste. Die Wägung der sorgfältig gesammelten Schlacke, sowie die Bestimmung des in dem Kupfer verbliebenen Phosphors ergab nun solche Zahlen, welche fast genau mit denen zusammenfielen, die man auf Grundlage obiger Gleichung im Voraus berechnet hatte.

Zu dem Raffinationsversuche diente ein Cementkupfer, welches, wie die Untersuchung ergab, frei war von Blei, Wismuth und Antimon, nach den bisherigen Erfahrungen also zu einer Behandlung mit Phosphor geeignet war. Um eines nicht allzu grofsen Aufwandes an Phosphorkupfer zu bedürfen, war beabsichtigt, die Desoxydation des übergaren Raffinades zunächst bis zu einem gewissen Punkte durch das gewöhnliche Polen zu bewirken, dann aber den Procefs durch den Zusatz des Phosphorkupfers zu beendigen, wobei die Menge des letzteren nach dem Sauerstoffgehalte einer Probe bemessen war, welche man bei einer früheren Beschickung während des nämlichen Stadiums der Gare genommen hatte.

Das in dem Raffinirofen befindliche Kupfer, dessen Menge etwa 1700^k betrug, wurde, wie erwähnt, zunächst in der herkömmlichen Weise gepolt. Als eine herausgenommene Probe zeigte, dafs derjenige Punkt der Gare eingetreten war, welchen man erreicht zu haben wünschte, wurde das Phosphorkupfer hinzugefügt; dessen Menge betrug 9^k bei einem Gehalte von 11,7 Proc. Phosphor. Die Einführung

geschah in 5 einzelnen Portionen, welche man an ebenso viele möglichst von einander entfernt liegende Stellen des flüssigen Metalles brachte, worauf das Ganze mittels einer mit Lehm überzogenen eisernen Krücke gut umgerührt wurde. Nach Aufschichtung einer Holzkohlendecke wurden endlich Thür sowie sämmtliche Zugöffnungen des Ofens geschlossen.

Die nun nach einer Weile aus dem Ofen geschöpfte Probe zeigte eine völlig veränderte Beschaffenheit gegen diejenige betrachtet, welche man vor dem Zusatze des Phosphorkupfers genommen hatte. Während diese nach dem Meifselhiebe durch wenige nach einer Richtung geführte Hammerschläge kurz abbrach, konnte die andere erst dann zum Bruche gebracht werden, nachdem man sie zu wiederholten Malen nach beiden Richtungen umgebogen hatte. Mit einem Worte, dieselbe besafs einen Grad von Zähigkeit, welcher geradezu erstaunlich war. Ihr Bruch war feinzackig, von lachsrother Farbe und seidenartigem Glanze, wie der des chemisch reinen Kupfers, im Gegensatze zu dem Bruche der anderen Probe, welcher sich von dem des gewöhnlichen Handelsraffinades nicht unterschied. Zugleich sei hierbei noch bemerkt, dafs auch eine gegen das Ende des Ausschöpfens genommene Probe durchaus von der nämlichen Beschaffenheit war. Das späterhin bei einer Temperatur von 18° ermittelte specifische Gewicht beider Proben ergab für die Probe vor dem Zusatze des Phosphorkupfers 8,731 und nachher 8,906. Nach alledem liefs sich also wohl behaupten, dafs der Phosphor seine Schuldigkeit gethan hatte.

Von einem besonderen Interesse erschien nun die Bestimmung des in beiden Proben enthaltenen Sauerstoffes. Dieselbe geschah durch Ermittelung des Gewichtsverlustes, welchen die hieraus bereiteten Feilspäne beim Glühen im Wasserstoffstrome erlitten. Hierbei fand man für die Probe vor dem Zusatze des Phosphorkupfers 0,190 und nachher 0,042 Proc., wobei erwähnt sein mag, dafs der bei der letzten Probe gefundene Gewichtsverlust wohl ganz oder zum Theil auf Rechnung eines darin noch vorhandenen Phosphorgehaltes gesetzt werden mufs. Der in der ersten Probe gefundene Gehalt an Sauerstoff zeigte dafs die durch das Polen bewirkte Desoxydation noch nicht so weit vorgeschritten, als angenommen war, und hiernach die zur Beseitigung jenes Sauerstoffgehaltes erforderliche Menge Phosphorkupfer eigentlich nahezu das doppelte hätte betragen müssen von der, welche man in Wirklichkeit zugesetzt hatte. Dies erschien um so auffallender, als nichts desto weniger der Phosphor seine volle Wirkung ausgeübt hatte. Es mufste somit noch ein anderer Factor vorhanden gewesen sein, welcher hier seine Mitwirkung ausübte, durch welchen es möglich wurde, die durch den Phosphor begonnene Reduction zu vollenden. Als ein solcher konnte kein anderer angesehen werden, als das bei der Einwirkung des Phosphors auf das Kupferoxydul entstandene Kupfer-

oxydulphosphat, welches auf der gesammten Oberfläche des flüssigen Metalles in Gestalt zahlloser Tröpfchen verbreitet war. Es erschien nicht als unmöglich, dafs die in dem Ofen herrschenden Zustände solcher Art waren, dafs dieses unter dem Einflusse der hohen Temperatur, der glühenden Holzkohlen wie der stark reducirenden Flamme eine Reduction recht wohl erleiden konnte, wonach das so regenerirte Phosphorkupfer im Stande war, von Neuem seine Wirkung zu thun.

Dafs eine solche Reduction unter den obwaltenden Umständen in der That möglich war, konnte durch den folgenden Versuch bewiesen werden, bei welchem die nämlichen Bedingungen, wie sie innerhalb des Raffinirofens vorhanden sein mufsten, im Kleinen nachgeahmt waren. In einem Tiegel wurde Kupfer unter Zusatz einer gewissen Menge der erwähnten Schlacke geschmolzen, hierauf die Oberfläche mit einigen Holzkohlen bedeckt und nun durch den durchbohrten Deckel ein Strom von Leuchtgas eingeführt. Nachdem der Tiegel während einiger Zeit einer heftigen Weifsglühhitze ausgesetzt war, wurde der Inhalt desselben ausgegossen, wobei sich zeigte, dafs die Schlacke fast vollständig verschwunden war. Die spätere Untersuchung des Kupfers aber ergab, dafs sich nahezu die ganze Menge des in der Schlacke enthaltenen Phosphors diesem mitgetheilt hatte. Es lag nun der Gedanke nicht fern, ob nicht die nämliche Menge Phosphorkupfer, oder wohl eine noch geringere ausgereicht hätte, den gesammten Sauerstoffgehalt des übergaren Raffinades zu beseitigen, oder mit anderen Worten, ob nicht die nämliche Wirkung erzielt worden wäre, wenn man das Polen ganz unterlassen hätte. Ein solcher Versuch ist nicht angestellt worden. Indessen, in Anbetracht seiner Wichtigkeit bedarf es wohl nur dieses Hinweises, um hiermit eine Anregung dazu gegeben zu haben.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, dafs die Menge des dem Raffinade zuzusetzenden Phosphorkupfers in einer nothwendigen Beziehung zu dessen Sauerstoffgehalt eigentlich nicht zu stehen hat, vielmehr dafs die erforderliche Minimalmenge durch die Praxis ermittelt werden mufs. Wie hoch dieselbe auch gegriffen werden mufs, so viel scheint aus dem Gesagten zur Genüge hervorzugehen, dafs es eine Grenze nicht überschreiten dürfte, welche der Verwendung des Phosphorkupfers in ökonomischer Beziehung ein Hindernifs in den Weg legt. Rechnet man hierzu den Umstand, dafs die von den Gufsstücken abspringende Schlacke innerhalb des Ofens wieder Reductionsfähigkeit erlangt, so ist einleuchtend, dafs damit, so weit dieselbe überhaupt gesammelt werden kann, der Verbrauch an Phosphorkupfer sich noch weiter einschränken läfst.

Es sei gestattet, hier am Schlusse die Hauptpunkte, welche in Obigem besprochen wurden, nochmals hervorzuheben. Die Wirkungsweise des Phosphors innerhalb des Raffinirofens ist keine ausschliefslich desoxydirende, sondern zugleich eine vermittelnde. Seine Aufgabe

besteht darin, in das flüssige Metall unterzutauchen, den daselbst empfangenen Sauerstoff an die Oberfläche zu führen, um ihn dort der darüber streichenden Flamme bezieh. der glühenden Holzkohle zu übergeben und dieses Spiel so lange fortzusetzen, als er den kleinsten Rest an Sauerstoff noch vorfindet, um schliefslich nach vollbrachter Arbeit in dem Kupfer zu verbleiben. Doch damit ist seine Thätigkeit noch nicht abgeschlossen; er beginnt sie von Neuem, sobald das Metall aus dem Ofen in die Formen geschöpft wird. Hier schützt er dasselbe vor der Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes und gestattet diesem eine bleibende Aufnahme erst dann, wenn er selbst seiner ganzen Menge nach sich wieder daraus entfernt, d. h. in der Form von Kupferoxydulphosphat an die Oberfläche begeben hat.[3]

Es mag noch erwähnt sein, dafs das zu dem besprochenen Versuche benutzte Phosphorkupfer von der Firma *W. G. Otto* in Darmstadt bezogen war, welche dasselbe bis zu einem Gehalte von 16 Proc. Phosphor im Grofsen darstellt.

Ueber Potaschefabrikation nach dem Leblanc'schen Verfahren; von Dr. A. Blügel.

Die Darstellung von Potasche aus Chlorkalium nach dem *Leblanc*'schen Verfahren hat zumal in Deutschland in den letzten Jahren bedeutenden Umfang angenommen. Obgleich die Fabrikationsprocesse denjenigen der Sodadarstellung nach demselben Verfahren sehr ähnlich sind, so werden dennoch durch mehrere Momente gewisse Verschiedenheiten in den Einzelnheiten des Verfahrens begründet. Es dürfte deshalb eine etwas eingehendere Schilderung der Potaschefabrikation nicht ohne Interesse sein, und zwar um so mehr, als die bisherige Literatur über diesen Gegenstand sehr wenig enthält.

Die Umstände, welche die Potaschedarstellung etwas verschieden von der Sodadarstellung gestalten, sind: 1) Der erheblich höhere Preis des Rohmaterials, des Chlorkaliums. 2) Die gröfsere Flüchtigkeit der Kaliumverbindungen bei höheren Temperaturen. 3) Die Schwerlöslichkeit des schwefelsauren Kaliums in concentrirten Lösungen von kohlensaurem Kalium. 4) Das Nichtentstehen von Mutterlaugen im Laufe der

---

[3] Bei dem auf der Saigerhütte bei Hettstedt ausgeführten Versuche wurde dem zähegepolten Raffinade eine seinem Sauerstoffgehalte nahezu entsprechende Menge Phosphor zugesetzt, hierbei aber beabsichtigt, späterhin einen weiteren Zusatz folgen zu lassen, als Ersatz für den durch Verbrennung entstandenen Verlust, welcher immerhin in mehr oder weniger hohem Grade statthaben mufste. — Dieser Zusatz unterblieb. Der Umstand aber, dafs nichts desto weniger die zugefügte Menge sich als ausreichend erwies, scheint die hier ausgesprochene Ansicht nur zu bestätigen.

Fabrikation, welche das ganze Product in Form eines hochgradigen weifsen Salzes liefern mufs.

Als Rohmaterial wird verwendet: 1) Hochprocentiges und wegen der Verwendung zur Seifenfabrikation möglichst Natrium freies Chlorkalium aus Stafsfurter Abraumsalzen. Die Stafsfurter Fabriken liefern gegenwärtig ein allen Anforderungen entsprechendes Product von 96 bis 99 Proc. Chlorkalium unter Garantie eines Maximalgehaltes an Chlornatrium von 1,5 bis 0,5 Proc. — 2) Chlorkalium, welches als Nebenproduct bei der Schlempekohlen-Verarbeitung gewonnen wird und bei geringem Natriumgehalt bereits 10 bis 12 Procent schwefelsaures Kalium enthält. — 3) Schwefelsaures Kalium aus derselben Quelle, welches gewöhnlich Cyanverbindungen enthält. — 4) Schwefelsaures Kalium, welches nach einem der vielen in Vorschlag und zur Ausführung gekommenen Umsetzungsverfahren aus Stafsfurter Kalisalzen gewonnen wird. Dasselbe wird voraussichtlich in Zukunft eine gröfsere Bedeutung gewinnen.

Bei Weitem das wichtigste Rohmaterial ist das unter 1 genannte hochprocentige Stafsfurter Chlorkalium. Es wäre zunächst die Umwandlung desselben im Sulfat und sodann die weitere Verarbeitung des Sulfates zu besprechen.

I) *Sulfatdarstellung.* Die Umwandlung des Chlorkaliums in Kaliumsulfat findet fast genau in denselben Apparaten statt, wie diejenige des Chlornatriums in Natriumsulfat. Es ist nur zu bemerken, dafs der Umsetzungsprocefs zu seiner Vollendung eine höhere Temperatur erfordert, dafs die in Berührung mit der Beschickung kommenden Gufseisen- und Chamottetheile des Ofens stärker angegriffen werden und dafs wegen des höheren Preises des Chlorkaliums eine fast vollständige Umsetzung desselben selbst auf Kosten eines Mehrverbrauches an Schwefelsäure anzustreben ist. Es sind zur Ausführung der Umsetzung sowohl Muffelöfen, als Flammöfen in Gebrauch. Da in der Calcinirabtheilung der letzteren sich leichter die erforderliche hohe Temperatur erzielen läfst als in der Chamottemuffel der ersteren, so läfst sich auch in den Flammöfen ein besser umgesetztes Product mit geringerem Säureüberschufs gewinnen als in den Muffelöfen. Hierzu tritt der weitere Vortheil eines geringeren Brennmaterialverbrauches. Diesen Vortheilen gegenüber erscheint der Nachtheil der schwierigeren Salzsäurecondensation weniger in die Wage fallend, als dies bei der Darstellung von Natriumsulfat der Fall ist. Thatsächlich ist man denn auch in den meisten Fabriken, in welchen Kaliumsulfat aus Chlorkalium dargestellt wird, zur Anwendung von Flammöfen übergegangen. In allen Fällen wird zur Zersetzung heifse, etwa 60-grädige Schwefelsäure angewendet. Die erste Hälfte des Umsetzungsprocesses findet bei Flammöfen, wie bei Muffelöfen in von unten erhitzten, gufseisernen Pfannen statt.

Dieselben werden bei der Darstellung von Kaliumsulfat erheblich stärker angegriffen als bei derjenigen von Natriumsulfat.

Der mechanische Ofen von *Jones* und *Walsh* (* 1879 231 153), welcher in England in einer sehr grofsen Anzahl von Soda- und Potaschefabriken eingeführt worden ist, hat in Deutschland inzwischen in einer Potaschefabrik Eingang gefunden. Uebereinstimmend mit den englischen Berichten wird von derselben die Condensation der Salzsäure wegen der ruhigen und gleichmäfsigen Entwicklung derselben als leicht und günstig verlaufend bezeichnet. Die Ausbeute an starker Salzsäure ist durchaus befriedigend (vgl. 1879 231 159). Brennmaterial- und Säureverbrauch sind geringer als bei dem Handofen; das Product dagegen ist gleichmäfsiger, hochprocentiger und weniger sauer. Ein Nachtheil des Ofens sind häufige Betriebsstörungen und Reparaturen.

Vom Verfasser ist die Beobachtung gemacht worden, dafs sorgfältig aus Chamottemauerwerk mit Gypsmörtel hergestellte Pfannen in Form der bisher gebräuchlichen gufseisernen Pfannen der Einwirkung des Gemisches von Chlorkalium und heifser Schwefelsäure sehr gut widerstehen. Auf diese Beobachtung hat derselbe patentirte Constructionen von Handöfen und Oefen mit maschinellem Betrieb basirt (vgl. * D. R. P. Nr. 4207 vom 24. Juli 1878). Es sollen durch dieselben sowohl Brennmaterialersparnisse gemacht, als auch die vielen kostspieligen Reparaturen bei den gufseisernen Pfannen und den mechanischen Oefen von *Jones* und *Walsh* vermieden werden.

In den folgenden Zahlen wird eine vergleichende Zusammenstellung der Betriebsresultate von Muffelöfen, Flammöfen mit gufseiserner und mit Chamotte-Pfanne, sowie von mechanischen Oefen gegeben.

Es werden verbraucht bei sorgfältiger Arbeit auf 100k Sulfat aus 96 bis 97proc. Chlorkalium mit 1,5 bis 0,5 Proc. Chlornatrium:

	Steinkohle	Koke	60°-Schwefelsäure
Bei Muffelöfen	50 bis 60k	—	75k
Bei Flammöfen mit gufseiserner Pfanne	15 bis 20	22 bis 25k	73
Bei Flammöfen mit gemauerter Pfanne	—	22 bis 25	73
Bei Jones und Walsh's Oefen .	—	15 bis 22	71

Bei mechanischen Oefen mit gemauerter Pfanne tritt eine weitere Verminderung des Brennmaterialbedarfes ein.

Aus 100k Chlorkalium werden 116 bis 118k Sulfat gewonnen. Dasselbe enthält Procent:

	Chlorkalium	Freie Schwefelsäure
Bei Muffelöfen	0,8 bis 2,0	4 bis 1,5
„ Flammöfen mit gufseiserner Pfanne	0,4 „ 1,5	2,5 „ 1,0
„ „ „ gemauerter „	0,4 „ 1,5	2,5 „ 1,0
„ Jones und Walsh's Oefen	0,2 „ 1,0	1 „ 0,5

Es ergibt sich hieraus, dafs bei ziemlich vollständiger Umsetzung des Chlorkaliums bei Handöfen und insbesondere bei Muffelöfen ein erheblicher Ueberschufs an freier Säure nicht zu vermeiden ist.

Bei Flammöfen, seien es Handöfen oder mechanische Oefen, hat sich die Fortleitung der mit den Verbrennungsgasen gemischten Salzsäuregase in gufseisernen Röhren (auf eine Entfernung von 10 bis 15^{m}) mit darauf folgenden Thonröhren als zweckmäfsig bewährt. Um Salzsäure mit geringem Schwefelsäuregehalt zu gewinnen, kann man vor den eigentlichen Condensationsapparat entweder einen einfachen oder einen mit Brause versehenen Sandsteintrog (letzteren nach englischem Vorgang), oder aber einen kleinen Kokesthurm aus Sandstein mit Wasserberieselung einschalten. Die in dieser Vorlage niedergeschlagene, stark Schwefelsäure haltige Salzsäure wird von der übrigen Säure getrennt gehalten und zu geeigneten Zwecken verwendet.

II) *Umwandlung des schwefelsauren Kaliums in Potasche.* Der zur Umsetzung benutzte Schmelzofen stimmt gegenwärtig fast in allen Fabriken in seiner Construction mit dem Sodaschmelzofen vollkommen überein. In den ersten Jahren der Potaschefabrikation nach *Leblanc* in Deutschland brachte man unter dem Schmelzofenherd zwei Füchse an, durch welche die Feuergase, nachdem sie die Schmelzladung von oben bestrichen hatten, in umgekehrter Richtung abzogen. Man glaubte hierdurch den Schmelzprocefs wesentlich zu fördern und zu beschleunigen. Diese Einrichtung, welche in einzelnen Fabriken noch beibehalten ist, bringt indessen wesentliche Nachtheile mit sich. Zunächst ist eine Steigerung der Temperatur über den durch Erhitzung von oben zu erzielenden Grad hinaus unnöthig, es kann dadurch sogar eine Erhöhung des Verlustes durch Verflüchtigung von Kaliumverbindungen verursacht werden; dann wird die Dauerhaftigkeit des Schmelzofenherdes durch diese Einrichtung wesentlich herabgemindert; dieselbe hat häufige Reparaturen und Betriebsstörungen zur Folge, endlich wird die nachherige Ausnutzung der Abhitze zu anderen Zwecken, und zwar im Wesentlichen zur Verdampfung von Laugen, hierdurch stark beeinträchtigt. In Deutschland sind bekanntlich zum Sodaschmelzen zwei Arten von Oefen in Gebrauch; in der einen wird eine kleine Anzahl grofser, in der anderen eine grofse Anzahl kleiner Posten verschmolzen. Letztere Oefen sind in England, erstere in Frankreich vorherrschend. Bei der grofsen Flüchtigkeit von Kaliumverbindungen bei hohen Temperaturen sind zur Potaschedarstellung nur die Oefen für kleine Ladungen geeignet und auch wohl allgemein im Gebrauch. Wie bekannt, besteht der Herd derselben aus einer Schmelzabtheilung und aus einer etwas erhöhten Vorwärmabtheilung. In einem Ofen, dessen Schmelzabtheilung 6^{qm}, dessen Vorwärmabtheilung 5^{qm} Arbeitsfläche hat, lassen sich 30 Beschickungen von je 150^{k} Sulfat oder 34 bis 36 von je 125^{k} Sulfat in 24 Stunden verschmelzen. Bei guten Zugverhältnissen und geübten Arbeitskräften läfst sich sogar diese Leistung noch wesentlich erhöhen.

Die Schmelzposten sind aus 150^{k} Sulfat, 130 bis 160^{k} Calcium-

carbonat und 65 bis 80^{k} Steinkohle zusammengesetzt. Die Mischungsverhältnisse wechseln je nach der Art des Arbeitens und der Reinheit und sonstigen Beschaffenheit der Materialien. Werden beispielsweise Kalkstein und Kohle in fein gepulvertem Zustande angewendet, so genügt eine geringere Menge, als bei Anwendung in mehr oder weniger grofsen Stücken. In letzterem Falle wird die Schmelze indessen lockerer und leichter auslaugbar. Lockeres, gut zersetztes Sulfat mit geringem Säureüberschufs ist für den Schmelzprocefs besonders geeignet. Aus diesem Grunde ist das vollkommen neutrale, durch wechselseitige Zersetzung von Stafsfurter Salzen erhaltene Sulfat ein geschätztes Rohmaterial.

Das Calciumcarbonat, welches in Form von Kalkstein, Muschelkalk, Tuffkalk oder Kreide zur Verwendung gelangt, soll möglichst rein sein, namentlich nicht viel Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd, sowie wenig Magnesia enthalten. Die in einzelnen Theilen Deutschlands, namentlich in Pommern, benutzte Kreide gelangt meistens mit einem Wassergehalt von 10 bis 15 Proc. zur Verschmelzung. Die zur Mischung erforderliche Menge erhöht sich dem entsprechend. Der Kalkstein wird zweckmäfsig in Form eines Gemisches von erbsen- bis haselnufsgrofsen Stücken und Pulver verwendet. Zu diesem Behufe läfst man ihn einen Steinbrecher mit darauf folgenden Grobkornwalzwerk, oder auch einen Steinbrecher allein, passiren.

Als Reductionskohle wird fast nur Steinkohle angewendet; eine sehr reine Braunkohle, wie die böhmische, ist indessen auch geeignet. Die Kohle soll backend und leicht schmelzbar sein, sowie einen möglichst geringen Aschengehalt haben. Die Aschenbestandtheile geben zur Bildung von schwer löslichen und theilweise unlöslichen Silicaten und Aluminaten Veranlassung, welche die Rohpotasche schwerer auslaugbar machen, bei der weiteren Verarbeitung der Laugen lästig sind und direct Alkaliverluste verursachen. Da alle diese Umstände bei Potasche schwerer wiegen als bei Soda, so lohnt es sich, im Falle keine genügend reine Kohle zur Verfügung steht, durch geeignete Verfahren eine Ausscheidung der an Asche reicheren Theile zu bewirken. Man kann auf diese Weise den Aschengehalt auf $^{1}/_{3}$ bis $^{1}/_{4}$ des ursprünglichen herabdrücken. Im Falle der Aschengehalt unter 6 Proc. bleibt, kann man die Kohle als direct verwendbar bezeichnen. Zur Reinigung kann man entweder Setzmaschinen benutzen, oder man kann, wie es in einzelnen Fabriken üblich ist, die Kohle in eine Lauge von etwa 38^{0} B. eintragen. Die reinere, obenauf schwimmende Kohle wird nach sorgfältigem Auswaschen zur Schmelzung verwendet. Als passende Lauge wird in gröfseren chemischen Fabriken häufig Chlorcalciumlauge zur Verfügung stehen. Die Kohle kommt in Form von Kohlenklein, d. h. in Form von haselnufsgrofsen Stücken, mit kleinern Stücken und Pulver vermischt, zur Verwendung. Dieselbe zu mahlen, ist nicht räthlich.

Man benügt sich in der Regel, das Sulfat mit einem Hammer ganz oberflächlich zu zerkleinern. Eine Zerkleinerung bis auf Haselnufsgröfse (mittels Schraubenmühle, Walzwerk oder Schleudermühle) dürfte indessen räthlich sein. In den meisten Fällen findet vor dem Eintragen der Schmelzpost in den Ofen nur eine oberflächliche Mischung derselben statt. Eine etwas sorgfältigere Mischung erweist sich indessen, wenn sie ohne erhebliche Mehrkosten stattfinden kann, als vortheilhaft.

Im Falle sehr stickstoffreiche Kohle als Mischkohle verwendet wird, werden im Schmelzofen so erhebliche Mengen von Cyankalium gebildet, dafs die Abscheidung des bei der Auslaugung aus demselben entstandenen Ferrocyankaliums lohnend wird. Bei deutschen Kohlen, sowohl schlesischen, als westfälischen, ist dies nicht der Fall; dagegen haben pommersche Potaschefabriken, welche gewisse Sorten englischer Kohle, namentlich Sunderland-Kohle *(Ryhope peas)* als Schmelzkohle benutzen, mit Erfolg die Gewinnung des Ferrocyankaliums durchgeführt. Dasselbe beträgt 0,5 bis 1 Procent vom Gewicht der producirten Potasche.

Der Schmelzprocefs selbst geht ganz in derselben Weise und unter Benutzung derselben Werkzeuge vor sich wie der Sodaschmelzprocefs. Die Arbeiten, sowie die Kennzeichen zur Beurtheilung des Ganges und der Beendigung des Processes und der fertigen Schmelzen stimmen in beiden Fällen vollkommen überein. Zur Bedienung eines Ofens von der oben angeführten Leistungsfähigkeit sind zwei Mann erforderlich. Mit Bezug auf die Abnutzung des Schmelzherdes macht sich ein Unterschied zwischen Potasche- und Sodaschmelzofen bemerklich. Während der Herd des letzteren sich mit fortschreitender Abnutzung allmälig vertieft, pflegt sich im Gegentheil der Herd des ersteren in kürzerer oder längerer Zeit bis zu einem Grade zu heben, dafs eine Erneuerung desselben nöthig wird. Der Grund dieses verschiedenen Verhaltens liegt vermuthlich in der Eigenschaft schmelzender Potasche, den Mörtel und die Steine erheblich leichter zu durchdringen, als dies die Sodaschmelze vermag. Wenn man zur Herdsohle dichte und scharf gebrannte Chamottesteine erster Qualität, auf die hohe Kante gestellt, verwendet und den Herd in der Mitte um einige Centimeter vertieft, gewinnt derselbe eine ziemlich lange Dauer.

Während bei der Sodafabrikation das im Schmelzofen nicht umgesetzte Natriumsulfat vollständig verloren ist, gilt dies vom Kaliumsulfat in der Potaschefabrikation nicht, da dasselbe im weiteren Verlaufe des Processes ausgeschieden wird und aufs Neue in den Schmelzprocefs eintritt. Es erhöht sich der Preis dieses Sulfates allerdings um diejenigen Kosten, welche durch den Durchgang durch die folgenden Fabrikationsprocesse und die dabei unvermeidlichen Verluste verursacht werden. Es kann unter Umständen zweckmäfsig sein, einen kleinen

Theil des Sulfates im Schmelzofen unzersetzt zu lassen. Dies führt auf die neuerdings in der Sodafabrikation mit Erfolg zur Anwendung gekommenen Vorschläge von *Pechiney* und *Weldon* (1879 231 337. 232 529), welche sich aller Wahrscheinlichkeit nach auch in der Potaschefabrikation bewähren werden. Nach *Weldon*'s Vorschlag wird gepulvertes Calciumcarbonat erst kurz vor dem Ziehen der Beschickung zugesetzt. Dieser Zusatz empfiehlt sich insbesondere bei Anwendung des *Pechiney*'schen Verfahrens. Bei sehr hoher Temperatur des Ofens tritt gegen Ende der Schmelzoperation eine mehr oder weniger bedeutende Rückbildung von Natriumsulfid ein. Der Zusatz von Calciumcarbonat vermindert hiernach den Gehalt der Schmelze an Sulfid sowohl durch Erniedrigung der Temperatur, als durch Umwandlung bereits gebildeten Sulfides in Carbonat. Es liegen bei der Neuheit dieser Vorschläge noch keine verläfslichen Erfahrungen darüber vor, in wie weit dieselben sich für den Potascheschmelzprocefs bewähren. Dafs dies der Fall sein wird, dürfte indessen kaum zweifelhaft sein. Im Falle man beabsichtigt, die beim Schmelzprocefs gebildeten Cyanverbindungen in Form von Ferrocyankalium abzuscheiden, empfiehlt sich ein dem *Pechiney*'schen gewissermafsen entgegengesetztes Verfahren. Zu diesem Behufe wird ein Theil der Mischkohle erst gegen Ende der Schmelzoperation zugesetzt. Da in diesem Zeitpunkt schon sehr viel Potasche gebildet ist, geht der gröfste Theil des Stickstoffgehaltes dieser Kohle in Cyan über.

Gute Potaschschmelzen enthalten in 100 Theilen ungefähr:

K_2CO_3 (einschliefslich KHO)	41	bis	45,0 Th.
K_2SO_4	0,5	„	1,5
K_2S	0,4	„	1,0

III) *Umwandlung der Rohpotasche in raffinirte Potasche.* Nachdem die Potaschschmelzen 24 bis 48 Stunden gestanden haben und erkaltet sind, schreitet man zur Auslaugung derselben. Bei erheblich längerem Stehen, namentlich an feuchter Luft, vermindert sich der Gehalt an Carbonat. Die Auslaugung findet fast überall in dem bekannten *Shanks*'schen Auslaugeapparat statt. Dieselbe wird in derselben Weise geleitet wie bei Rohsoda. Es ist nur zu beachten, dafs eine stärkere Erhitzung und damit zusammenhängend eine leichtere Rückbildung gröfserer Mengen von K_2S stattfindet. Es sind daher häufige Temperaturbeobachtungen anzustellen. Um vollständige Erschöpfung der Rückstände zu erzielen, empfiehlt es sich, den Cubikinhalt des Auslaugeapparates recht grofs und eher über als unter Bedarf zu nehmen. In diesem Falle ist man, auch wenn schlechter auslaugbare Schmelzen vorkommen sollten, vor Betriebsstörungen gesichert. Auslaugesysteme von je 6 Kästen haben sich als zweckmäfsig bewährt. Auf je 100^k in 24 Stunden auszulaugende Schmelze kann man 0,7 bis 1^{cbm} Auslaugeraum in Rechnung bringen. Das zum Auslaugen dienende Wasser wird am besten im Sommer gar nicht und im Winter auf etwa 30^0

erwärmt. Die Temperatur des Kastens mit starker Lauge soll sich nicht über 40 bis 45° steigern, wofür im Sommer erforderlichen Falles besondere Einrichtungen zu treffen sind. Andernfalles ist die Gefahr der Bildung erheblicher Mengen von K_2S vorhanden. Man erhält auf diese Weise Laugen von 22 bis 30° B. Je besser die Schmelzen sind, um so stärkere Laugen lassen sich erzielen. Gut ausgelaugte Rückstände sollen in trockenem Zustande nicht mehr als 0,2 bis 0,4 Proc. K_2CO_3 enthalten. Gute Laugen enthalten annähernd in je 100^cc^:

K_2CO_3 (mit Einschlufs des KHO, welches etwa 8 bis 10g K_2CO_3 repräsentirt)	25 bis 30g
K_2SO_4	0,3 „ 1,5
K_2S	0,3 „ 1,0
KCl	0,3 „ 0,8.

Aufser diesen Hauptbestandtheilen treten in geringeren Mengen auf Kaliumaluminat, Kaliumsilicat, Ferrocyankalium, Kaliumhyposulfit, sowie ein die Laugen grün, gelb bis gelbbraun färbendes Sulfosalz, Schwefeleisenkalium. Die weitere Aufgabe der Fabrikation ist, aus der Rohlauge hochprocentige, weifse calcinirte Potasche herzustellen. Zu diesem Behufe müssen die folgenden Processe stattfinden. Das Kaliumhydrat ist in Carbonat, das Kaliumsulfid in Carbonat oder Sulfat, das Kaliumhyposulfit ist in Sulfat, Kaliumaluminat und Kaliumsilicat sind unter Ausscheidung von Thonerde und Kieselsäure möglichst in Carbonate umzuwandeln. Das Eisen des Schwefeleisenkaliums ist entweder als Schwefeleisen oder als Eisenoxyd abzuscheiden; und endlich ist das Ferrocyankalium entweder als solches aus den Laugen abzuscheiden, oder durch Verbrennung unter Bildung von Eisenoxyd in Kaliumcarbonat umzuwandeln. Die Schwerlöslichkeit des Kaliumsulfates in concentrirten Lösungen von Kaliumcarbonat ermöglicht es, sowohl das in der Rohlauge ursprünglich vorhandene, als das durch die eben erwähnten Processe nachträglich gebildete Sulfat von der Carbonatlösung zu trennen und wieder nutzbar zu machen. Dies ist bekanntlich in der Sodafabrikation mit dem Natriumsulfat nicht möglich.

Es ist den meisten Potaschefabriken bisher nicht gelungen, hochprocentiges weifses Product, durch directes Eindampfen und Calciniren der vorher passend behandelten Rohlaugen zu erzielen. Es liegt dies im Wesentlichen daran, dafs eine vollständige Ausscheidung des Ferrocyankaliums aus der Rohlauge nicht möglich ist, und dafs das aus dem Ferrocyankalium bei der Calcination entstehende Eisenoxyd das Product je nach seiner Menge mehr oder weniger gelblich färbt. Das oben erwähnte *Pechiney*'sche Verfahren dürfte allerdings zur Beseitigung dieses Hindernisses wesentlich beitragen. Bei guter Beschaffenheit der Rohlaugen und sorgfältiger Arbeit sind die übrigen oben angeführten Processe sämmtlich in den Rohlaugen durchführbar, so dafs schliefslich eine nur K_2CO_3, K_2Cl und wenig K_2SO_4 (sowie etwas Ferrocyankalium) enthaltende klare Lauge gewonnen wird. Dieselbe liefert

alsdann eine für die meisten Verwendungen vollkommen genügend reine und hochgrädige Potasche, die nur einen leichten Stich ins Gelbe hat. Die zweimalige Calcination, welche ein vollkommen weifses Product liefert, bildet indessen bis jetzt noch die Regel.

Die zur Verarbeitung der Rohlaugen eingeschlagenen Wege sind in den verschiedenen Fabriken nicht ganz übereinstimmend. Als wesentliche Unterschiede sind hervorzuheben, dafs die Rohlaugen entweder mit unterschlächtigem oder mit oberschlächtigem Feuer, sowie entweder in carbonisirtem oder uncarbonisirtem Zustande eingedampft werden.

(Schlufs folgt.)

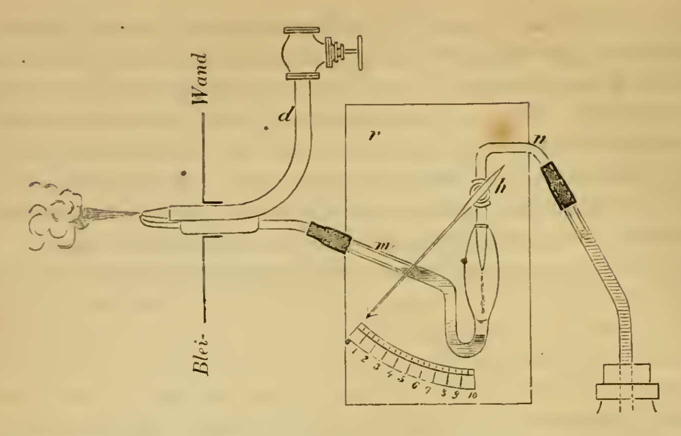
Einführung der Salpetersäure in die Bleikammern mittels Dampf; von Max Liebig.

Mit einer Abbildung.

In der Januarsitzung des Bezirksvereines an der Lenne des Vereines deutscher Ingenieure (vgl. *Wochenschrift*, 1879 Nr. 12) berichtete ich über einen Apparat, mittels welchen der oben angedeutete Zweck erreicht wird. Seit mehreren Jahren bereits verfolgte ich diese Idee — nicht erst angeregt durch *Burnard*'s Salpetereinspritzung (vgl. 1877 224 558) — aber erst Mitte vorigen Jahres fand ich einen Apparat, der gegen die Kammergase und gegen Salpetersäure widerstandsfähig genug war, um in der Praxis dauernd Verwendung finden zu können. Seitdem hat der Apparat noch wesentliche Verbesserungen erfahren. Die nachstehend beschriebene und aus der beifolgenden Abbildung in etwa $^1/_7$ n. Gr. ersichtliche Form desselben genügt allen Anforderungen des Betriebes; in der hiesigen Schwefelsäurefabrik des *Märkisch-Westfälischen Bergwerksvereines* (Rohmaterial ist Zinkblende) z. B. hat derselbe sich durchaus bewährt.

Der eigentliche Injector besteht aus einem Dampfrohr von Blei mit Platinmundstück *d* (Platin, um die Ausströmungsöffnung von beiläufig 4 bis 5^{mm} Durchmesser dauernd zu erhalten) und einem unter diesem angebrachten Glasrohre von etwa 5^{mm} Durchmesser. Letzeres ist vorn aufgebogen und endet in einer feinen Spitze genau vor der Mitte der Dampfausströmungsöffnung. Durch Ueberkleidung des Glasrohres mit Blei wird dasselbe fest mit dem Dampfrohre verbunden. Damit sich das Glasrohr in der Bleiumhüllung nicht bewegen kann, wird dasselbe vor der Flamme an einer Stelle etwas platt gedrückt.

Dieser Injector wird 5 bis 10^{cm} tief durch einen an der Kopfwand der Hauptbleikammer befindlichen kurzen Rohrstutzen in das Innere



derselben eingeführt. Das aus der Bleiwand hervorragende Dampfrohr ist nach oben aufgebogen und an der Dampfleitung nach Einschaltung eines kleinen Ventiles mittels Flansche befestigt. Das Glasrohr ragt, ein wenig nach unten gebogen, etwa 30^{cm} aus der Bleiwand hervor. Mittels eines etwa 3^{cm} langen Gummiröhrchens ist dasselbe mit dem Zuflufsregulator in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise verbunden. Dieser Apparat, welcher den Zuflufs der Salpetersäure zu reguliren ermöglicht, ist auf ein Bretchen *r* eingelassen und befestigt, um denselben vor Bruch zu schützen. Das Rohrende *m* ist so weit, dafs es leicht über das Glasrohr des Injectors geschoben werden kann, so dafs letzteres 10^{cm} in das erstere hineinragt. Die Dichtung erfolgt, wie bereits erwähnt, durch ein Stückchen Gummirohr, welches lange haltbar bleibt, da es in Folge des Ineinanderschiebens der Glasrohre durch eine Luftschicht von der Salpetersäure getrennt bleibt. Das Rohr *n*, welches mit dem Glashahn *h* versehen ist, ragt einige Centimeter in den erweiterten Glaskörper hinein und endet dort in einer Spitze mit einer etwa 2^{mm} Durchmesser haltenden Ausflufsöffnung. Diese Weite genügt, um die gröfste Menge Salpetersäure zu liefern, welche der Betrieb erfordert. Ueber das Rohrende *n* endlich wird ein etwas weiteres Rohr geschoben, welches in die Säureflasche oder besser in ein zweihalsiges grofses Thongefäfs hineinragt, welches als Salpetersäurebehälter dient. Die Dichtung wird hier in derselben Weise erreicht wie bei dem Rohre *m*.

Sobald das Dampfventil geöffnet ist, wird die Luft durch die saugende Wirkung des Dampfstrahles in dem Apparate verdünnt, die Säure daher bei Oeffnung das Glashahnes angesaugt. Die durch die unter dem Hahn befindliche Spitze in den U-förmigen Apparat einfliefsende Säure füllt bald den Schenkel *m* bis zum eingefügten Saugrohre des Injectors, welches dieselbe dann weiter führt. In dem andern Schenkel bleibt verdünnte Luft eingeschlossen, so dafs der aus der Spitze ausfliefsende

Strahl stets sichtbar bleibt und zur Schätzung der zufliefsenden Säuremenge dient. Der Hahn ist am Schlüssel mit einem langen auf einem getheilten Kreisbogen laufenden Zeiger versehen, so dafs die feinste Einstellung des Hahnes ermöglicht ist. Die Niveaudifferenzen im Salpetersäurebehälter üben auf den Zuflufs der Säure wenig oder gar keinen Einflufs aus, da die saugende Kraft des Apparates in allen Fällen mehr Säure zu heben vermag, als die Durchgangsöffnung des Hahnes dem Betriebserfordernifs entsprechend zu liefern hat.

Die Salpetersäure wird in staubartiger Form unmittelbar unter oder neben dem Eintritt der Röstgase direct in die Hauptkammer eingeführt und augenblicklich in die innigste Berührung mit den Gasen gebracht und zwar, was wesentlich ist, gleichzeitig unter Zuführung des nöthigen Wasserdampfes. Der Erfolg ist ein überraschender, was sich namentlich bei Inbetriebsetzung eines Kammersystemes geltend macht. In wenigen Stunden ist der Betrieb, falls es nicht an schwefliger Säure mangelte, in regelmäfsigstem Gange.

Die Vorkammern und Cascaden werden entbehrlich. Nitrose Bodensäure zeigt sich in der Hauptkammer nur noch bei grofser Unachtsamkeit des Aufsehers, obgleich die Salpetersäure direct in die Hauptkammer eingeführt wird.[1]

Letmathe (Westfalen), Mai 1879.

Untersuchungen über die salpetrige Säure und Untersalpetersäure; von G. Lunge.

Mit einer Abbildung.

1) *Ueber die Existenz des Salpetrigsäureanhydrids im gasförmigen Zustande.*

Durch meine früheren Untersuchungen (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1232 und 1643. Vgl. *D. p. J.* 1878 229 487. 230 95) war es ebenso wenig als durch die meiner Vorgänger mit Bestimmtheit entschieden worden, ob die salpetrige Säure, oder genauer zu sprechen, das Stickstofftrioxyd, N_2O_3, in dampfförmigem Zustande besteht, oder ob nicht vielmehr das die empirische Zusammensetzung jener Säure zeigende Gas nur ein Gemenge von Stickoxyd

[1] Den Injector kann sich Jedermann, der sich etwas auf Bleilöthen versteht, mit Leichtigkeit herstellen. Den Regulator liefert *Franz Müller, Dr. H. Geissler's Nachfolger* in Bonn.

Ich will nicht unterlassen, schliefslich anzuführen, dafs ein Injector ganz aus Platin angefertigt nur kurze Zeit der rohen Salpetersäure widerstand, weshalb ich wieder zu dem Glasrohre griff, welches ich zwar zuerst schon angewendet, aber wieder verworfen hatte, weil ich es früher nicht unbeweglich mit dem Bleirohre zu verbinden wufste. Erst als Platin den Dienst versagte, fand ich das richtige und einfache Mittel.

und Untersalpetersäuredampf sei, welchem dann freilich die Fähigkeit zugesprochen werden mufs, unter dem Einflufs der Kälte oder solcher Körper, mit welchen die salpetrige Säure Verbindungen einzugehen im Stande ist, sich mit Leichtigkeit in letztere zu verwandeln. Es würde also nach dieser Ansicht die Verbindung N_2O_3 als solche nur im flüssigen Zustande, unterhalb ihres Siedepunktes, also unter -2^0 bestehen; beim Verdampfen zerfiele sie sofort in $2NO + N_2O_4$, aber dieses Gemenge verhielt sich dann gegenüber Schwefelsäure so, dafs mit dieser Kammerkrystalle entstehen, gegenüber Alkalien so, dafs Nitrite gebildet werden, gegenüber Amiden so, dafs hydroxylirte Körper und freier Stickstoff (bezieh. Diazoverbindungen) entstehen — kurz, es liefse sich in chemischer Beziehung ein Gemenge von $2NO + N_2O_4$ in seinen Reactionen nicht von wirklichem N_2O_3 unterscheiden, und letzteres als solches komme im Dampfzustande überhaupt gar nicht vor. Da aber nach dem Ebengesagten die Entscheidung zwischen dieser Ansicht und derjenigen, wonach N_2O_3 allerdings auch im dampfförmigen Zustande besteht, nicht leicht auf chemischem Wege zu erreichen ist, so hat man es auf physikalischem Wege, mittels der Absorptionsspectra, versucht; aber ich habe in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1643 schon darauf hingewiesen, dafs die auf diesem Wege gewonnenen Resultate von *Luck* und *Moser* keinesfalls mafsgebend zu nennen sind. Grade im Verlaufe der zu beschreibenden Arbeit habe ich recht deutlich gesehen, wie schwierig es ist, salpetrige Säure überhaupt frei von Untersalpetersäure darzustellen; und wäre sie selbst ganz rein erhalten worden, so würde doch eine schon theilweise Dissociation des Dampfes derselben die spectralanalytische Unterscheidung hinfällig machen.

Da nun immerhin die Frage, ob das Salpetrigsäureanhydrid, N_2O_3, im dampfförmigen Zustande zu bestehen vermag, eine theoretische Wichtigkeit hat, obwohl seine praktische Bedeutung vorläufig gering ist, so habe ich es versucht, die Lösung dieser Frage auf einem anderen Wege als den bisher versuchten zu erreichen. Ich ging dabei von der feststehenden Thatsache aus, dafs freies Stickoxyd zu Sauerstoff eine so grofse Verwandtschaft hat, dafs diese beiden Körper neben einander nur augenblicklich bestehen können. Nach manchen Chemikern entsteht dabei stets ausschliefslich Untersalpetersäure, und sind darauf sogar Vorschläge zur Bestimmung des Sauerstoffes in Gasgemischen gegründet worden, z. B. von *Scheurer-Kestner* (*Comptes rendus*, 1869 Bd. 68 S. 608); aber schon *Berzelius* und dann *Weber* (*Poggendorff's Annalen*, 1866 Bd. 127 S. 543) haben erwiesen, dafs dies keineswegs der Fall sei, dafs vielmehr neben Untersalpetersäure stets auch salpetrige Säure entsteht und zwar um so mehr, je mehr das Stickoxyd gegenüber dem Sauerstoff überwiegt. Dieser Schlufs setzt freilich schon die Existenz der salpetrigen Säure im Dampfzustande voraus und beweist

also, dafs jene Chemiker an dieser Annahme festhalten. Bei einem Ueberschusse von Sauerstoff wird jedoch allgemein angenommen, dafs das Stickoxyd ganz oder doch fast ganz in Untersalpetersäure übergehe. Nur in Gegenwart von Schwefelsäure entsteht, wie *Cl. Winkler* und später der Verfasser (1878 228 80) erwiesen haben, ausschliefslich salpetrige Säure, welche mit der Schwefelsäure zu Nitrosulfonsäure (Nitrosylschwefelsäure) zusammentritt. Wenn also ein Gemenge von Stickoxyd und Untersalpetersäuredampf mit Sauerstoff in Berührung kommt, so mufs der letztere absorbirt werden, indem sich, je nach der Menge des Sauerstoffes, noch mehr Untersalpetersäure oder theilweise auch salpetrige Säure bildet. Wenn aber die letztere, nach der Annahme von ihrer Nichtexistenz im dampfförmigen Zustande, nur ein Gemenge von Stickoxyd und Untersalpetersäure vorstellt, so mufs sie ihrerseits durch eine weitere Menge von Sauerstoff ganz in Untersalpetersäure übergehen, vorausgesetzt, dafs nicht grade unmittelbare Berührung mit Schwefelsäure vorhanden ist.

Dieser Fall scheint nun derjenige zu sein, welcher in den Schwefelsäurekammern regelmäfsig eintritt. Wir brauchen hier nur dasjenige Gasgemisch zu betrachten, welches aus der letzten Bleikammer entweicht, um in den Gay-Lussac-Thurm zu streichen; denn innerhalb der Kammer selbst können wir erstens nicht die für unsere Betrachtung nothwendigen fixen Bedingungen herstellen, und zweitens mufs auch die in der ganzen Kammeratmosphäre neu entstehende und als Regen sich verdichtende Schwefelsäure prädisponirend auf die Bildung von salpetriger Säure wirken. In dem Rohre dagegen, welches die Gase nach dem Gay-Lussac-Thurm führt, mufs die Bildung von Schwefelsäure, obwohl noch immer vor sich gehend, doch quantitativ nur unbedeutend sein, da eine Bedingung derselben, das Vorhandensein von Wasserdampf, hier absichtlich möglichst ausgeschlossen wird. Wir haben es also im Wesentlichen hier zu thun mit freiem Stickstoff, freiem Sauerstoff (im Mittel 6 Proc.), manchmal einer ganz minimalen Menge von schwefliger Säure, welche wir eben deshalb vernachlässigen können, und Oxyden des Stickstoffes. Von diesen wird das Stickoxydul uns natürlich hier nicht weiter kümmern. Stickoxyd ist sicher im regelmäfsigen Kammergange nicht oder nur spurenweise anders vorhanden als eben unter Umständen solches, welches durch Dissociation der salpetrigen Säure entstanden gedacht werden kann; denn der überschüssige Sauerstoff müfste es ja oxydiren, und man wird also in diesem Falle je 2 Mol. NO durch 1 Mol. N_2O_4 als mit Beschlag belegt betrachten können, welche beim Zusammentreffen mit der den Gay-Lussac-Thurm berieselnden Schwefelsäure zu $2N_2O_3$ zusammentreten und sich als Nitrosylschwefelsäure (Kammerkrystalle) auflösen. Oder man kann auch diesen Vorgang so auffassen, dafs die Untersalpetersäure sich in der Schwefelsäure auflöst, wobei 1 Mol. Nitrosylschwefelsäure und 1 Mol. freie Salpeter-

säure entsteht ($N_2O_4 + SO_4H_2 = SO_2.OH.NO_2 + NO_2.OH$), worauf dann das Stickoxyd die Salpetersäure zu salpetriger Säure reducirt und letztere nun ebenfalls Nitrosylschwefelsäure ergibt. Wäre aber das Verhältnifs nicht grade 2NO auf $1 N_2O_4$, so würde beim Ueberwiegen von Stickoxyd letzteres unabsorbirt aus dem Thurm entweichen und sich durch das Entstehen von rothen Dämpfen beim Austritt an die Luft verrathen; Untersalpetersäure im Ueberschufs dagegen würde nach obiger Gleichung eine Nitrose geben, welche neben Nitrosylschwefelsäure noch freie Salpetersäure enthält. Dafs in Schwefelsäure von der hier in Betracht kommenden Stärke die Untersalpetersäure nicht als solche vorhanden ist, wird im zweiten Theile dieser Untersuchungen erwiesen werden. Beide betrachtete Fälle kommen allerdings in der Praxis vor, aber nur bei unregelmäfsigem Kammergange. Wenn es an Sauerstoff fehlt, so hat man einen Verlust in Form von Stickoxydgas; kommt dagegen Salpetersäure in irgend erheblicher Menge in der Nitrose vor, so ist dies ein Zeichen davon, dafs der Procefs, namentlich in der letzten Kammer, durch zu grofse Verdünnung mit Luft oder zu viel Wasserdampf oder Mangel an Salpeter gestört war — alles Umstände, welche eine Minderbildung von Schwefelsäure verursachen und mithin die oben bezeichnete Bedingung für die Oxydation des Stickoxydes nicht weiter als bis zur Stufe von salpetriger Säure, nämlich die Gegenwart von Schwefelsäure in der ganzen Kammeratmosphäre, aufheben.

Bei normalem Kammerbetriebe dagegen entweicht nur sehr wenig Stickoxydgas [1] aus dem Thurme und die Zusammensetzung der Nitrose ist die einer Auflösung von Nitrosylschwefelsäure in überschüssiger Schwefelsäure, ohne irgend erheblichen Gehalt an Salpetersäure. Hieraus geht hervor, dafs die Zusammensetzung der Stickstoffoxyde im Austrittsrohr aus den Kammern nach dem Thurm (abgesehen immer von dem indifferenten Stickoxydul) wenigstens empirisch $= N_2O_3$ sein mufs. Will man nun annehmen, dafs das wirklich vorhandene Oxyd des Stickstoffes nicht Salpetrigsäureanhydrid, sondern eine Mischung von genau 2 Mol. NO auf 1 Mol. N_2O_4 ist, so kann man es nicht erklären, warum der stets in erheblicher Menge (5 bis 7 Proc.) vorhandene Sauerstoff nicht das Stickoxyd oxydirt, was ja nach derselben Annahme stets bis zu N_2O_4 geschehen müfste. Hiernach müfsten also die Nitrosen stets eine dem als Nitrosylschwefelsäure vorhandenen Stickstoff gleiche Menge desselben als Salpetersäure, oder doch wenigstens von letzterer eine gröfsere Menge, enthalten, wenn man annehmen will, dafs die

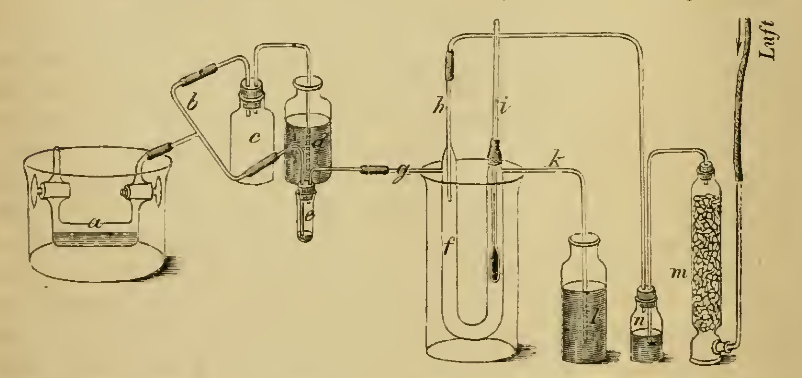
[1] Dafs selbst bei normalem Kammerbetriebe, also bei Vorhandensein von etwa 6 Proc. Sauerstoff im Austrittsgase, merkliche Mengen von Stickoxyd in die äufsere Luft entweichen, scheint sicher und erklärt sich daraus, dafs die Zeit und der Weg nicht lang genug sind, um die Gase nicht absolut durchzumischen, d. h. *alle* Molecüle des Stickoxydes mit solchen von Sauerstoff in Berührung zu bringen.

Oxydationswirkung sich nicht auf alle vorhandenen Molecüle erstrecke, was allerdings aus mechanischen Rücksichten wahrscheinlich wäre. Grade das Fehlen irgend erheblicher Mengen von Salpetersäure in normalen Nitrosen weist also darauf hin, dafs die salpetrige Säure *als solche* vorhanden war, nicht nur ein Gemenge von Stickoxyd und Untersalpetersäure; denn der stets vorhandene überschüssige Sauerstoff hätte auch das Stickoxyd selbst oxydiren müssen.

Der eben gemachte Schlufs kann aber keinesweges unbedingte Beweiskraft beanspruchen. Hierfür sind immerhin die Bedingungen in der Schwefelsäurekammer zu verwickelt, und es ist jedenfalls wünschenswerth die Wirkung des Sauerstoffes auf die salpetrige Säure experimentell unter einfacheren Bedingungen zu prüfen. Das einfachste Mittel hierzu schien mir dieses zu sein, mit salpetriger Säure in möglichst reiner Form zu arbeiten. Hierzu eignet sich aber nicht das gasförmige Gemisch, welches man durch Einwirkung von Stärke oder arseniger Säure auf Salpetersäure erhält; denn wenn auch bei Einhaltung eines Volumgewichtes der letzteren von 1,30 bis 1,35 ein Gas erhalten wird, welches mit Schwefelsäure reine Nitrosylschwefelsäure gibt, so ist doch dieses Gas nicht ganz frei von Stickoxyd darzustellen. Erst dann hört dieses völlig auf, zu erscheinen, wenn zugleich schon Untersalpetersäure mit auftritt, also bei Anwendung stärkerer Salpetersäure. Die erwähnte Schwierigkeit liefs sich aber, wenn auch in etwas mühsamer Weise, dadurch beseitigen, dafs nur mit flüssigem, möglichst reinem Salpetrigsäureanhydrid gearbeitet wurde. Dieses wurde durch Einwirkung von arseniger Säure auf Salpetersäure von 1,35 spec. Gew., Abkühlen des Gases und Rectificiren erhalten. Das Gas, welches sich nach mäfsigem Erwärmen stürmisch entwickelt, so dafs man häufig mit kaltem Wasser kühlen mufste, wurde durch einen Thurm mit Stücken von arseniger Säure geleitet und passirte dann zunächst ein gläsernes U-Rohr, welches von aufsen durch Schnee gekühlt war; die sich hier condensirende Untersalpetersäure, gemischt mit etwas Salpetersäure, wurde weggeworfen. Dann passirte das Gas mehrere Condensations-U-Röhren mit Glashähnen und eine Glasschlange, welcher ganze Apparat durch Eis und Kochsalz in einem kalten Zimmer auf die Temperatur von —20° bis —22° gebracht wurde. Im geheizten Zimmer konnte man anfangs nur bis —16° kommen, bei welcher Temperatur sich noch gar keine salpetrige Säure verdichtete; erst durch Umgebung des ersten Gefäfses mit einem zweiten, gleichfalls mit Kältemischung gefüllten, kam man zum Ziel, wofür —18° als Maximaltemperatur erkannt wurde. Die condensirte blaugrüne Flüssigkeit wurde zwei bis drei Mal aus einer Vorlage in die andere rectificirt, indem man die erste aus der Kältemischung herausnahm und die zweite hineinsetzte; bisweilen wurde auch noch kaltes Wasser auf die erste getropft, aber die Destillation nie weiter getrieben, als bis die Hälfte der Flüssigkeit

überdestillirt war. Selbst nach dreimaligem höchst vorsichtigem Rectificiren war die rein tiefblaue Flüssigkeit noch immer keineswegs reines Stickstofftrioxyd, obwohl die erste Vorlage durch das Bereifen von aufsen zeigte, dafs ihre Temperatur unter 0° war; es erwies sich, wie man auch weiter unten sehen wird, dafs sie noch immer viel Untersalpetersäure enthielt, welche man nur dann fast völlig aushalten konnte, wenn man nur die Hälfte der Flüssigkeit, welche zuerst freiwillig verdunstete, benutzte. Jedenfalls aber konnte in diesen Flüssigkeiten kein Stickoxyd mehr vorhanden sein, das ja beim Condensiren in Gasform fortgehen mufste. Es wird sich zeigen, dafs der Erfolg der Experimente nicht davon abhängig war, ob die angewendete salpetrige Säure noch etwas Untersalpetersäure enthielt oder nicht; da nämlich stets ein Parallelversuch ohne Anwendung von Luft angestellt und das Resultat der Analyse unterworfen wurde, so mufste die Wirkung der Luft sich unter allen Umständen zeigen. Dagegen war es allerdings von Wichtigkeit, dafs kein freies Stickoxyd (abgesehen von dem durch Dissociation aus N_2O_3 entstehenden) vorhanden sei, weil dieses natürlich den zugeführten Sauerstoff zuerst aufgenommen und dessen Wirkung auf das dissociirte N_2O_3 abgeschwächt, eventuell ganz aufgehoben haben würde. Aus diesem Grunde wurde eben die von Stickoxyd jedenfalls freie flüssige salpetrige Säure benutzt. [2]

Die Versuche wurden nun in folgender Weise angestellt. Das Condensationsrohr *a* wurde in ein mit Eis gefülltes Gefäfs gesetzt, so



aber, dafs man es aus dem Eise etwas herausheben konnte; ein von der Wasserleitung kommendes Kautschukrohr hing darüber, um nach Befinden Wasser (von etwa 10°) auftropfen zu können. Hierdurch

[2] Die Ursache, warum das rectifirte Product, wie übrigens schon *Fritzsche* bemerkt hat, immer noch Untersalpetersäure enthielt, ist nach dem Resultate der später zu beschreibenden Versuche vermuthlich die, dafs bei diesem Processe *ein Theil* der salpetrigen Säure sich zu Stickoxyd und Untersalpetersäure dissociirt; die letztere verdichtet sich zugleich mit der unveränderten salpetrigen Säure durch die Abkühlung in dem Condensationsrohre, während das Stickoxyd in die Luft geht, was man auch deutlich sehen konnte.

konnte man einen ziemlich geregelten Strom von Gas erhalten; anfangs genügte stets das theilweise Herausheben aus dem Eise; später mufste man einzelne Tropfen Wasser auffliefsen lassen. Oefters wurden mit dem Inhalt eines Condensationsrohres zwei, auch einmal drei Versuche hinter einander gemacht; aber man ging stets nur so weit, dafs die Hälfte der (stets noch tiefblauen) Flüssigkeit zurückblieb, welche dann als nicht mehr brauchbar ausgeschüttet wurde. An dem einen Hahn des Condensationsrohres war ein Gabelrohr *b* angesetzt, wobei, wie in allen übrigen Fällen, direct Glas auf Glas stiefs und das verbindende Kautschukrohr also den Gasen höchst wenig ausgesetzt war; auch wurde der Kautschuk jedesmal erneut. Durch das Gabelrohr wurde (mit Ausnahme des ersten Versuches) der Gasstrom stets so getheilt, dafs eine gewisse Menge desselben in eine leere Flasche *c* und dann in eine mit reiner concentrirter Schwefelsäure gefüllte Vorlage *d*, eine andere Menge desselben aber durch das mit ganz wenig Schwefelsäure von 1,70 sp. G. abgesperrte Röhrchen *e* streichen mufste. Der Zweck dieses Röhrchens war der, ein Zurücktreten von Luft in die Vorlagen *c* und *d* zu verhindern. Von hier trat der Gasstrom in das U-Rohr *f* seitlich durch *g* ein; das oben eingeschmolzene Rohr *h*, welches ein wenig über das seitliche Rohr *g* herunter ragte, diente zur Einführung von mit Schwefelsäure (in *m* und *n*) getrockneter Luft aus einem graduirten Glasgasometer. In dem anderen gleichfalls verengten Schenkel von *f* steckte ein Thermometer *i*, welches bis beinahe zum Boden hinabreichte und durch ein äufserlich über beide gezogenes Kautschukröhrchen dicht gehalten wurde; aus *k* trat der Gasstrom wieder aus und gelangte jetzt in eine mit reiner Schwefelsäure von 1,84 sp. G. gefüllte Vorlage *l*. Das U-Rohr *f*, welches 20^{cm} lang war, stand in einem grofsen Becherglase oder einem tiefen Topfe und konnte durch Eis, warmes Wasser oder Oel auf verschiedene Temperaturen gebracht werden; das Thermometer *i* mufste die Temperatur der Gasmischung mit genügender Genauigkeit anzeigen. Man suchte durch Höher- und Tieferstellen der Vorlagen *d* und *l*, was die Eintauchungstiefe der Gasröhren veränderte, es einzurichten, dafs möglichst gleichviel Gas durch beide zu gleicher Zeit durchströmte, wobei man durch untergelegte Kartenblätter eine ziemlich genaue Regulirung erreichen konnte. Da alle Glasröhren von gleicher Weite waren, so konnte man einen recht guten Anhalt an der Zahl der durch *d* und das Absperrungsröhrchen *e* zu gleicher Zeit streichenden Gasblasen gewinnen. Durch die leere Flasche *c* und die Vorlage *d* liefs man vor dem Beginne der Gasentwicklung einen anhaltenden Strom von trockener Kohlensäure streichen. Auf diese Weise konnte es erreicht werden, dafs man salpetriges Gas von genau gleicher Beschaffenheit einmal durch reine Schwefelsäure für sich absorbirte und zweitens dasselbe Gas mit gemessenen Mengen von Luft mischte, auf bestimmte Temperatur

brachte und dann wieder der Absorption durch Schwefelsäure unterwarf. Indem nun beide salpetrige Schwefelsäuren der Analyse unterzogen wurden, konnte der durch die Einwirkung der Luft hervorgebrachte Unterschied genau festgestellt werden. Ein Controlversuch zeigte, dafs die Luft an und für sich beim Durchleiten durch salpetrige Schwefelsäure dieselbe nicht verändert; nachdem 2^l trockene Luft von 17^0 durch etwa 50^{cc} Nitrose durchgeleitet worden waren, zeigte diese ganz genau dieselbe Zusammensetzung wie vorher.

Ein anderer Controlversuch wurde angestellt, um zu ermitteln, ob nicht durch die Einwirkung eines Ueberschusses von trockener Luft auf Untersalpetersäure eine weitere Oxydation derselben stattfinden, also etwa kleine Mengen von Salpetersäureanhydrid gebildet werden können. Es wurde hierzu einige Cubikcentimeter möglichst reine, flüssige Untersalpetersäure, wie sie zu der später zu beschreibenden Versuchsreihe diente, und welche sogar noch (wie dort erwiesen) Spuren von Salpetersäure enthielt, in ein langschenkliges U-Rohr gegossen, so dafs die Biegung grade gesperrt war, und ein schneller Strom gut getrockneter Luft von 15^0 durchgeleitet, welche natürlich die Untersalpetersäure zur Verdampfung brachte. Das Gemisch von Luft und Säuredampf wurde in reine Schwefelsäure von 1,84 sp. G. geleitet und diese letztere darauf analysirt. 1^{cc} entwickelte im Nitrometer $10^{cc},48$ NO $= 6^{mg},57$ Stickstoff, entsprechend $3^{mg},75$ Sauerstoff (für Oxydation von N_2O_4 zu NO_3H) oder $25^{mg},34$ N_2O_5. Zur Controle wurde eine Bestimmung nach der Eisenvitriolmethode gemacht. 5^{cc} Chamäleon erforderten $5^{cc},3$ der Säure bis zur Entfärbung. Zu der Lösung, welche jetzt allen Stickstoff als NO_3H enthalten mufste, wurden 60^{cc} Eisenvitriollösung ($= 27^{cc},9$ Chamäleon) gesetzt, im Ventilkolben gekocht und nach dem Erkalten bei Luftabschlufs zum Rücktitriren verbraucht $12^{cc},9$ Chamäleon. Die übrigen $15^{cc},0$ zeigen an $0^{mg},135$ N_2O_5, also auf 1^{cc} der Säure $25^{mg},47$ N_2O_5, was mit der Nitrometeranalyse sehr gut stimmt und $3^{mg},77$ Sauerstoff auf die Untersalpetersäure geben würde. Zwei weitere Proben von je 10^{cc} Chamäleon erforderten je $10^{cc},5$ der Säure; also verbrauchte 1^{cc} derselben $3^{mg},81$ Sauerstoff, was, verglichen mit obiger Zahl von 3,75 oder 3,77, fast völlige Uebereinstimmung ergibt und, da eher etwas Sauerstoff zu viel als zu wenig verbraucht wurde, beweist, dafs von der Untersalpetersäure, N_2O_4, durchaus nichts zu Salpetersäureanhydrid, N_2O_5, oxydirt worden war. Im Ganzen betrug die Menge der zur Absorption verwendeten Säure 61^{cc}; diese gebrauchen nach obigem 229^{mg} Sauerstoff, um sämmtliche N_2O_4 in N_2O_5 zu verwandeln, während die angewendeten 1250^{cc} Luft von 15^0 331^{mg} Sauerstoff, also einen Ueberschufs davon enthielten.

Die Analysen wurden, ebenso wie die eben beschriebene, sämmtlich nach den von mir früher beschriebenen Methoden (1877 225 183. 285. 1878 228 448) ausgeführt, welche sich seitdem durch sehr viele Control-

versuche als sehr zuverlässig erwiesen haben, selbstverständlich sorgsame Ausführung vorausgesetzt. Es wurde also einmal der Gesammtstickstoff durch Schütteln mit Quecksilber in Form von Stickoxyd mittels des Nitrometers gemessen; zweitens liefs man die Säure in Halbnormal-Chamäleon bis zur Entfärbung einfliefsen und erfuhr dadurch den von ihr zur völligen Oxydation verbrauchten Sauerstoff. Da nun Salpetersäure gar keinen Sauerstoff, Untersalpetersäure auf 1 Mol. N_2O_4 1 Atom und salpetrige Säure auf 1 Mol. N_2O_3 2 At. Sauerstoff beansprucht, so kann man aus obigen Angaben ausmitteln, wieviel von diesen Stickstoffverbindungen gegenwärtig war. Untersalpetersäure ist zwar nicht als solche vorhanden, sondern spaltet sich in Berührung mit der concentrirten Schwefelsäure in gleiche Molecüle Salpetersäure und salpetrige Säure; aber da Salpetersäure von Anfang an nicht vorhanden war, so konnte man eben aus der gebildeten Menge derselben einen Rückschlufs auf die Untersalpetersäure ziehen, und ist deshalb die Berechnung gleich für letztere angestellt worden.

Es ist kaum nöthig zu erwähnen, dafs jede analytische Operation mindestens zweimal angestellt wurde, und dafs, wenn beide Resultate nicht völlig oder beinahe völlig (auf 0,1 bis 0^{cc},2) stimmten, noch mehr Beobachtungen angestellt wurden. Im Folgenden sind stets die so erhaltenen Mittelzahlen gegeben und alle Gasvolume (mit den angegebenen Ausnahmen) auf 0^0 und 760^{mm} Druck reducirt angegeben; auch sind die Nitrometerbeobachtungen sämmtlich auf 1^{cc} der Absorptionssäure reducirt worden, obwohl in den meisten Fällen 2 bis 5^{cc} wirklich angewendet wurden.

Wie schon erwähnt, wurde der erste Versuch in etwas verschiedener Weise angestellt und zwar so, dafs man ohne Theilung des Gasstromes denselben 1) unvermischt, dann 2) mit trockener Luft gemischt bei 16^0, 3) wieder unvermischt in verschiedenen Portionen Schwefelsäure auffing. Dies geschah, ehe ich mich überzeugt hatte, dafs die condensirte Flüssigkeit auch nach mehrmaligem Rectificiren bei höchstens $+ 3^0$ noch immer keineswegs reines Salpetrigsäureanhydrid ist, und dafs man daher, um sicher zu gehen, den Gasstrom *zu gleicher Zeit* einmal für sich und dann mit Luft gemischt analysiren mufs; anderenfalls ändert das Gas seine Zusammensetzung ganz erheblich während des Versuches, wodurch dieser unbrauchbar wird. Ich führe das Resultat dieses ersten Versuches immerhin ebenfalls mit an; erstens, weil es eben einen Beleg für die erwähnte Schwierigkeit der Darstellung von ganz reiner salpetriger Säure gibt; zweitens, weil durch Analyse des reinen Gases vor und nach der Mischung desselben mit Luft doch jedenfalls ein ziemlich guter Anhalt für dessen Zusammensetzung während der Mischung mit Luft gewonnen wurde.

1. Versuch. a) Erste Portion (nur mit kaltem Wasser destillirt). 1^{cc} der Absorptionssäure liefert 13^{cc},88 NO, äquivalent mit 23^{mg},61 N_2O_3. — 20^{cc}

Halbnormal-Chamäleon (d. i. 1cc = 0mg,004 activer Sauerstoff oder = 0g,0095 N_2O_3) brauchen 8cc,2 Säure, 1cc der Säure, demnach = 23mg,78 N_2O_3. Sauerstoff und Stickstoff stimmen also so gut wie völlig genau für die Formel N_2O_3.

b) Zweite Portion mit einem (ungemessenen) grofsen Ueberschusse von Luft von 16° gemischt. 1cc Säure liefert 11cc,19 NO = 19mg,04 N_2O_3. — 20cc Chamäleon = 18cc,4 Säure, also 1cc 10mg,86 N_2O_3. Hiernach ist das zur Absorption gelangende Gas nicht mehr reines Stickoxyd, sondern ein Gemenge von 14 Mol. N_2O_3 auf 86 Mol. N_2O_4.

c) Dritte Portion. Unvermischtes Gas; mufste jedoch zuletzt schon durch Einstellen des Condensationsrohres in Wasser von 20° ausgetrieben werden. 1cc Säure = 22cc,00 NO = 37mg,42 N_2O_3. — 20cc Chamäleon = 6cc,5 Säure; 1cc der letzteren also = 30mg,77 N_2O_3. Das nicht mit Luft vermischte Gas bestand also jetzt schon aus 64,5 Mol. N_2O_3 auf 35,5 Mol. N_2O_4. Wenn wir (was freilich nicht genau zutreffen wird) annehmen, dafs das in der zweiten Portion verwendete Gas eine zwischen der von a und c mitten innestehende Zusammensetzung gehabt habe, so wäre diese 82,2 Mol. N_2O_3 auf 17,8 Mol. N_2O_4 gewesen, welches Verhältnifs nach der Mischung mit Luft sich nahezu umgekehrt fand.

2. Versuch. Das Gas wurde nur durch Auftröpfeln von kaltem Wasser aus dem Condensationsrohr ausgetrieben und aufgehört, sobald die Entwicklung unter diesen Umständen zu langsam vor sich ging. Das Rohr bereifte sich fortwährend stark von aufsen; es mufste also die Verdunstung der salpetrigen Säure die Temperatur inwendig auf unter 0° halten. Der Gasstrom wurde hier, wie in allen späteren Versuchen, in der oben beschriebenen Weise gespalten und gleichzeitig a) ohne Mischung mit Luft, b) gemischt, mit solcher an Schwefelsäure von 1,84 sp. G. aufgefangen.

a) Unermischtes Gas. 5cc Absorptionssäure = 29cc,93 NO = 50mg,90 N_2O_3, also 1cc = 10mg,18 N_2O_3. 2cc = 12cc,00 NO = 20mg,39 N_2O_3, also 1cc = 10mg,19 N_2O_3. — 20cc Chamäleon = 18cc,7 Säure, also 1cc = 10mg,16 N_2O_3. Demnach ist dieses Gas so gut wie reines Stickstofftrioxyd.

b) Gas mit 2250cc Luft bei 17° gemischt. 1cc der Absorptionssäure = 2cc,27 NO = 3mg,858 N_2O_3. — 5cc Chamäleon = 22cc,8 Säure, 1cc der letzteren also = 2mg,083 N_2O_3. Demnach sind vorhanden 8 Mol. N_2O_3 auf 92 Mol. N_2O_4. Gesammtvolum der Säure 70cc, welche nach obiger Bestimmung bei 18° 181cc,3 Stickoxyd ausgeben würden [3]; davon kann aber, wenn N_2O_3 wirklich ganz zu NO und N_2O_4 dissociirt ist, nur die Hälfte = 90cc,6 sich durch die Luft weiter oxydiren und wird wiederum sein halbes Volum = 45cc,3 Sauerstoff dazu brauchen. Zugeführt wurde nun 2250cc Luft = 472cc Sauerstoff von 17°, also über zehnmal so viel, als zur völligen Verwandlung in N_2O_4 erforderlich. Unter diesen Umständen wurde aber doch nur 92 Procent der salpetrigen Säure zu N_2O_4 oxydirt.

3. Versuch. Gas nur mit kaltem Wasser ausgetrieben.

a) Gas für sich absorbirt. 1cc der Säure = 5cc,14 NO = 8mg,748 N_2O_3. — 10 Chamäleon = 10cc,9 Säure; 1cc = 8mg,72 N_2O_3, also liegt so gut wie reines Stickstofftrioxyd vor.

b) Gas mit 600cc Luft von 15° gemischt. 1cc der Absorptionssäure = 3cc,62 NO = 6mg,156 N_2O_3. — 10 Chamäleon = 19cc,9 Säure; 1cc = 4mg,750 N_2O_3. Also wirklich vorhanden 54,3 Mol. N_2O_3 und 45,7 Mol. N_2O_4. Im Ganzen vorhanden 70cc Säure = 280cc NO; hiervon kann sich die Hälfte = 140 oxydiren, wozu 70cc Sauerstoff erforderlich sind; vorhanden waren aber 600cc Luft = 126cc Sauerstoff, oder fast doppelt so viel als nöthig.

4. Versuch. Dasselbe Condensationsrohr mit flüssiger salpetriger Säure wie das vorige Mal benutzt, also nicht mehr das frischeste Gas erhalten, wie

[3] Hier, wie bei allen folgenden Berechnungen ist die Menge des Stickoxydes, welche der gesammten Absorptionssäure entspricht, nicht auf 0° und 760mm Druck reducirt, sondern so, wie bei der gewöhnlichen Temperatur beobachtet, in Rechnung gestellt. Dies ist nöthig, da auch die Luftmenge im Gasometer bei derselben Temperatur gemessen wurde.

auch die Analyse a ergibt, obwohl nur kaltes Wasser zur Austreibung angewendet wurde.

a) Unvermischtes Gas. 1cc Säure = 13cc,58 NO (corrigirt) = 23mg,09 N_2O_3. — 10 Chamäleon = 4cc,35 Säure; 1cc = 21mg,80 N_2O_3. Also vorhanden 90 Mol. N_2O_3 auf 10 N_2O_4.

b) Gemischt mit 1100cc Luft; das Ganze auf einer Temperatur von 60 bis 70° erhalten. 1cc = 5cc,52 NO (corrigirt) = 9mg,39 N_2O_3. 10 Chamäleon = 12cc,35 Säure; 1cc Säure = 7mg,69 N_2O_3, d. h. 63,8 Mol. N_2O_3 auf 36,2 Mol. N_2O_4. Gesammtvolum der Säure = 100cc = 552cc NO; 1/2 davon oxydirbar = 276, braucht 138cc Sauerstoff. Vorhanden 232cc Sauerstoff, also 1,7 mal so viel als nöthig; trotzdem nur verhältnifsmäfsig geringe Oxydation.

5. Versuch. a) Unvermischtes Gas. 1cc Säure = 4cc,15 NO (corrigirt) = 7mg,06 N_2O_3. — 10 Chamäleon = 13cc,6 Säure; 1cc = 6mg,98 N_2O_3, also vorhanden 97,8 Mol. N_2O_3 auf 2,2 Mol. N_2O_4.

b) Gemischt mit 1500cc Luft; Temperatur im U-Rohre 61 bis 63°. 1cc Säure = 5cc,15 NO = 8mg,74 N_2O_3. — 10cc Chamäleon = 15cc,9 Säure; 1cc Säure = 5mg,97 N_2O_3. Also 36,6 Mol. N_2O_3 auf 63,4 Mol. N_2O_4. Zusammen 70cc Säure = 420cc NO, wovon 1/2 = 210 brauchen 105cc Sauerstoff; vorhanden 1500cc Luft = 315cc Sauerstoff, also genau 3 mal so viel als nöthig.

6. Versuch. a) Unvermischtes Gas. 1cc Säure = 5cc,19 NO = 8mg,87 N_2O_3. — 10 Chamäleon = 11cc,35 Säure; 1cc Säure = 8mg,37 N_2O_3; also vorhanden 88,7 Mol. N_2O_3 auf 11,3 N_2O_4. (Diese Probe war aus demselben Condensationsrohre nach der vorigen erhalten worden).

b) Gemischt mit 600cc Luft; Temperatur der Mischung constant 60,5°. 1cc Säure = 4cc,24 NO = 7mg,21 N_2O_3. — 10 Chamäleon = 16cc,1 Säure; 1cc Säure = 5mg,90 N_2O_3. Also 63,8 Mol. N_2O_3 auf 36,2 N_2O_4. Zusammen 90cc Säure = 423cc NO; 1/2 davon braucht 106cc Sauerstoff gegenüber 126cc, welche in 600cc Luft enthalten sind.

7. Versuch. a) Vermischtes Gas. 1cc Säure = 10cc,23 NO = 17mg,40 N_2O_3. — 10 Chamäleon = 7cc,2 Säure; 1cc Säure = 13mg,2 N_2O_3. Also nur 51,7 N_2O_3 auf 48,3 N_2O_4. (Dies rührt davon her, dafs hierzu die letzte Portion des schon in den beiden vorigen Versuchen benutzten Condensationsrohres abdestillirt wurde.)

b) Gemischt mit 750cc Luft; das Gemisch durch Umgebung mit Eiswasser auf 4° erhalten. 1cc Säure = 3cc,93 NO = 6mg,68 N_2O_3. — 10 Chamäleon = 20cc,4 Säure; 1cc Säure = 4mg,65 N_2O_3. Also vorhanden 39 Mol. N_2O_3 auf 61 N_2O_4. Im Ganzen 85cc Säure = 368cc NO; brauchen 92cc Sauerstoff, gegenüber 157cc, vorhanden in 750cc Luft.

8. Versuch. a) Unvermischt. 1cc Säure = 1cc,76 NO = 3mg,00 N_2O_3. — 5 Chamäleon = 15cc,6 Säure; 1cc Säure = 3mg,04 N_2O_3, also reines N_2O_3 vorhanden.

b) Gemischt mit 900cc Luft = 189cc Sauerstoff; Temperatur auf 3,5° erhalten. 1cc Säure = 2cc,52 NO = 4mg,28 N_2O_3. — 5 Chamäleon = 13mg,4 N_2O_3; 1cc = 3mg,55 N_2O_3. Also 65,9 Mol. N_2O_3 auf 34,1 Mol. N_2O_4. Im Ganzen 75cc Säure = 214cc NO, brauchen 54cc Sauerstoff (vorhanden 181).

9. Versuch. a) Unvermischt. 1cc Säure = 3cc,05 NO = 5mg,19 N_2O_3. — 10 Chamäleon = 18cc,5 Säure; 1cc derselben = 5mg,135 N_2O_3. Also 97,7 Mol. N_2O_3 auf 2,3 Mol. N_2O_4.

b) Gemischt mit 780cc Luft = 163cc Sauerstoff; Temperatur 17,5°. 1cc Säure = 1cc,33 NO = 2mg,26 N_2O_3. — 5 Chamäleon = 34cc,5 Säure; 1cc = 1mg,373 N_2O_3. Also 21,2 Mol.. N_2O_3 auf 78,8 Mol. N_2O_4. Im Ganzen 93cc Säure = 140cc NO, braucht 35cc Sauerstoff (vorhanden 159).

10. Versuch. a) Unvermischt. 1cc Säure = 2cc,77 NO = 4mg,71 N_2O_3. 10 Chamäleon = 21cc,8 Säure: 1cc = 4mg,358 N_2O_3. Also 85 Mol. N_2O_3 auf 15 N_2O_4.

b) Gemischt mit 820cc Luft (= 172cc Sauerstoff). Temperatur im Oelbade auf 102 bis 105° gehalten. 1cc Säure = 1cc,51 NO = 2mg,57 N_2O_3. — 5 Chamäleon = 30cc,5 Säure; 1cc = 1mg,56 N_2O_4. Also 21,4 Mol. N_2O_3 auf 78,6 Mol. N_2O_4. Im Ganzen 93cc Säure = 158cc NO, braucht 39,5 Sauerstoff; vorhanden 172.

11. Versuch. a) Unvermischt. 1cc = 3cc,05 NO = 5mg,19 N_2O_3. — 10 Chamäleon = 18cc,6 Säure; 1cc derselben = 5mg,09 N_2O_3. Also 96,2 Mol. N_2O_3 auf 3,8 Mol. N_2O_4.

b) Vermischt mit 700cc Luft = 147cc. Sauerstoff; Temperatur auf 152 bis 155° gehalten. 1cc Säure = 1cc,59 NO = 2mg,71 N_2O_3. — 5 Chamäleon = 26cc,1 Säure; 1cc = 1mg,82 N_2O_3; also 34,3 Mol. N_2O_3 auf 65,7 Mol. N_2O_4. Im Ganzen 90cc Säure = 162cc NO; braucht 40cc,5 Sauerstoff, wogegen vorhanden sind 147cc.

Tabellarische Zusammenstellung.

Versuchsnummer	1 Unvermischtes Gas Molecüle N_2O_3	2 Unvermischtes Gas Molecüle N_2O_4	3 Sauerstoffmenge nöthig zur völligen Umwandlung in N_2O_4 a	4 Sauerstoffmenge wirklich vorhanden b	5 Verhältnifs b/a	6 Zusammensetzung nach der Mischung mit Luft Molecüle N_2O_3	7 Molecüle N_2O_4	8 Vom ursprünglichen N_2O_3 ist vorhanden Proc.	9 Temperatur der Mischung
1	a) 100	0	—	—	—				
	b) 64,5	35,5				14,0	86,0	17	16°
2	100	0	45	472	10,5	8,0	92,0	8	17
3	100	0	70	126	1,8	54,3	45,7	54	15
4	90	10	138	232	1,7	63,8	36,2	71	70
5	97,8	2,2	105	315	3,0	36,6	63,4	37	61 bis 63
6	88,7	11,3	106	126	1,2	63,8	36,2	72	60,5
7	51,7	48,3	92	157	1,7	39,0	61,0	75	4
8	100	0	54	189	3,5	65,9	34,1	66	3,5
9	97,7	2,3	35	163	4,7	21,2	78,8	22	17,5
10	85	15	39,5	172	4,3	21,4	78,6	25	102—105
11	96,2	3,8	40,5	147	3,6	34,3	65,7	36	152—155

Geordnet nach den Sauerstoffmengen (Spalte 5):

Sauerstoffverhältnifs zu dem theoretisch nöthigen .	1,2	1,7	1,7	1,8	3,0	3,5	3,6	4,3	4,7	10,5
Unverändertes N_2O_3	72	71	75	54	37	66	36	25	22	8 Proc.
Temperatur der Mischung .	60,5	70	4	15	62	3,5	153	103	17,5	17°.

Die genaue Betrachtung dieser Tabelle, namentlich der Spalten 5, 8 und 9 führt zu folgenden Schlüssen:

1) Das Salpetersäureanhydrid wird beim Verdampfen theilweise dissociirt; jedoch eine völlige Dissociation desselben ist weder durch Vermischung mit einem ungemein grofsen Luftüberschusse (Versuch 2), noch durch Anwendung höherer Temperaturen (Versuch 10 und 11) zu erreichen. In den meisten Fällen bleibt ein sehr ansehnlicher Theil, bis zu drei Vierteln, unzersetzt, welcher also im dampfförmigen Zustande als N_2O_3 existiren mufs, da in allen Fällen weit mehr Sauerstoff als nöthig zur völligen Oxydation bis zu N_2O_4 und längere Berührung mit demselben gegeben war.

2) Ein Steigen des Bestrebens zur Dissociation mit wachsendem Luftüberschusse ist nicht zu verkennen; doch kommt ausnahmsweise bei 3,5 fachem Sauerstoff noch 66 Procent unverändertes N_2O_3 vor (Versuch 8).

3) Ein bestimmter Einflufs der Temperatur auf die Dissociation der salpetrigen Säure läfst sich nicht nachweisen. Allerdings zeigen

die beiden bei 4⁰ und 3,5⁰ vorgenommenen Versuche 7 und 8 eine auffallend grofse Menge unverändertes N_2O_3 (75 und 66 Proc.), der letztere sogar bei 3,5 facher Sauerstoffzufuhr; aber bei ungefähr gleicher Sauerstoffzuleitung ist kein erheblicher Dissociationsunterschied zwischen Temperaturen von 15, 70 und 4⁰ (Versuch 3, 4 und 7), oder 62 und 153⁰ (Versuch 5 und 11), oder 17 und 103⁰ (Versuch 9 und 10) zu entnehmen.

4) Zusammengehalten mit der oben erwähnten Erscheinung, wonach beim Rectificiren der salpetrigen Säure auch bei 0⁰ im Condensator eine bedeutende Menge von Untersalpetersäure vorhanden ist, während Stickoxyd fortgeht, kann man aus den beobachteten Thatsachen schliefsen, dafs das Stickstofftrioxyd allerdings in Dampfform bestehen kann, und zwar noch bei Temperaturen von 150⁰, dafs es aber in dieser Form ein gewisses Bestreben zur Dissociation hat, welche durch die Gegenwart von Luft (Sauerstoff) gesteigert wird, wie man von vornherein erwarten kann.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Sprengstoffe, insbesondere das Nitroglycerin; von Dr. B. C. Niederstadt.

Geschichtliches. Das Nitroglycerin, der neutrale Salpetersäureäther des Glycerins, wurde von *Sobrero* (1847) entdeckt, aber erst durch den Schweden *Nobel* (1863) in die Technik eingeführt, nachdem dieser eine wenig gefährliche Methode zur fabrikmäfsigen Herstellung gefunden hatte. Auf *Nobel's* Vorschlag wurde das Nitroglycerin, um es vor Stofs und Schlag zu sichern, in 15 bis 20 Proc. Methylalkohol gelöst. Diese Behandlung erwies sich als höchst unpraktisch, daher ist eine weitere Methode, derzufolge man das Nitroglycerin mit saugfähigen Körpern in Berührung bringt, wozu namentlich der Kieselguhr geeignet ist, als Fortschritt zu begrüfsen gewesen. Die so zugerichteten Sprengstoffe nennt man Dynamite.

Das Nitroglycerin ist eine hellgelbe ölartige Flüssigkeit von süfslichem brennendem Geschmack, löslich in Alkohol und Aether. Durch Flamme schwer entzündlich, brennt es in gröfseren Mengen ruhig ab, verdampft zwischen 100 bis 150⁰, siedet bei 185⁰, detonirt bei etwa 250⁰. Es explodirt mit gröfster Heftigkeit, wenn man in einem Theilchen der Flüssigkeit eine kleine Menge Knallsilber oder ein anderes Knallpräparat zur Entzündung bringt. Die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Explosion eines Theilchens beträgt etwa 600^m in der Secunde, jedes Theilchen wird also momentan zur Explosion gebracht. Zwischen 8 bis 10⁰ erstarrt das Nitroglycerin zu farblosen Krystallen. Es gelang mir solche in Januarkälte zu erhalten. Das specifische Gewicht dieser Krystalle ist 1,734. Die Zersetzungsproducte, welche sich bei der Explosion bilden, sind Kohlensäure, Stickstoff, Wasserdampf und Sauerstoff.

Die Wirkungen des Nitroglycerins und Dynamits zu erforschen, wurden i. J. 1869 die verschiedenartigsten Versuche angestellt. Die englischen Versuche durch Professor *Abel (Contribution to the history of explosive agents)* erstreckten sich namentlich auf das Verhalten des Nitroglycerins. Es ergab sich, dafs eine gröfsere Masse Nitroglycerin nur mit Sicherheit durch folgende zwei Methoden zur Explosion gebracht wird: 1) Wenn solche in festen geschlossenen Gefäfsen auf die Temperatur von 180⁰ erhitzt werden. 2) Durch einen Stofs, der mit solcher Heftigkeit und Geschwindigkeit erfolgt, dafs die getroffenen Theilchen nicht ausweichen können und die lebendige Kraft des

Stoffes sich rasch in die zur partiellen Explosion nöthige Wärme umsetzt. Im Zusammenhang mit diesen Versuchen ergab sich, dafs die Zersetzung des Sprengöles bei gewöhnlicher Temperatur immer eine äufserst langsame, allmälige und ruhige ist. Im Uebrigen geht auch eine Zersetzung des Nitroglycerins im Dynamit dann vor sich, wenn solcher im Wasserbade erwärmt wird. Unter letzteren Verhältnissen ist die Zersetzung eine weit schnellere, die sich entwickelnden Gase sind Dämpfe von salpetriger Säure, das Sprengöl nimmt eine grünliche Farbe an, es bilden sich dann Stickoxydul, Kohlensäure und die weiteren Zersetzungsproducte. Diese Zersetzungen des Nitroglycerins werden namentlich dann leichter bewirkt, wenn eine ungenügende Neutralisirung derselben vorliegt, ebenfalls bei zufälligen Verunreinigungen. Feuer ruft unter gewöhnlichen Verhältnissen beim Sprengöl keine Explosion hervor. Durch den elektrischen Funken wird das Nitroglycerin nur unter besonderen Verhältnissen zur Entladung gebracht. Gegen Stöfse, Schläge, wie solche beim Transport von Gefäfsen o. dgl. entstehen können, ist das Nitroglycerin nahezu unempfindlich.

Weitere ausführliche Versuche über das Verhalten des Dynamits wurden in Zürich unter Mitwikung von *Bolley*, *Kundt* und *K. Pestalozzi* i. J. 1869 ausgeführt. Es wurde von den Genannten noch besonders hervorgehoben, dafs die kupfernen Zünder, die durch Stofs explodiren können, nicht gleichzeitig mit dem Dynamit in eine Kiste verpackt werden dürfen. Im nämlichen Jahre wurden von *Carstens* und *Fuchs* aus Hamburg Versuche ausgeführt, welche die relative Sicherheit des neuen Sprengstoffes gegenüber Feuer zeigen. Eisenbereifte Holzfässer brannten im offenen Holzfeuer, mit Dynamit gefüllt, ruhig ab, die sich entwickelnden Gase gaben heftig flackernde Flammen. Eine Bickford-Zündschnur *ohne Zündhütchen* wurde in eine Blechbüchse mit Dynamit eingeführt und entzündet, ohne Entzündung des Dynamits herbei zu führen. Ein Fäfschen mit Dynamit wurde aus der Höhe von etwa 30^m auf Felsboden herabgeschleudert; das Fäfschen wie der Inhalt blieben unbeschädigt. Gleichfalls werden allen Theilnehmern der Naturforscherversammlung in Hamburg die schönen Experimente unvergefslich sein, welche dort in Krümel bei Lauenburg mit Dynamit angestellt wurden (vgl. 1877 **223** 224).

Sollen Dynamitsprengungen unter Wasser vorgenommen werden, so ist es nothwendig, einen wasserdichten Verschlufs des Sprengstoffes herbeizuführen, da sonst eine Endosmose zwischen Wasser und Glycerin stattfindet.

Die verbreitetste Sorte von Dynamit ist das Nobel'sche Kieselguhr-Dynamit; dasselbe besteht aus 75 Proc. Nitroglycerin und 25 Proc. Kieselsäure. Es hat bei Verwendung in festem Gestein die 6 bis 7fache Kraft des Sprengpulvers. Der gegrabene Kieselguhr ist wasserhaltig. Eine Sorte weifser Guhr ergab folgendes Resultat:

Im Naturzustande	
Unlösliche SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3, $CaSO_4$ . . .	15,43
Lösliche SiO_2	77,30
Wasser	7,27
	100,00.

Im wasserfreien Zustande	
Unlösliche SiO_2 und Fe_2O_3 u. s. w. . . .	16,64
Lösliche SiO_2	83,36
	100,00.

Grüner Kieselguhr hatte folgende Zusammensetzung:

Im Naturzustande	
Unlösliche SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3, $CaCO_3$ . .	10,97
Lösliche SiO_2	62,92
Organische Substanz	17,76
Wasser	8,35
	100,00.

Im wasserfreien Zustande

Unlösliche SiO_2 und Fe_2O_3	11,96
Lösliche SiO_2	68,67
Organische Substanz	19,37
	100,00.

In einer dieser Sorten fand sich:

Eisenoxyd	0,70 Proc.
Kohlensaurer Kalk	0,73
Thonerde	0,13

Die Infusorienerde wird vorerst in Flammöfen gebrannt, um organische Stoffe zu zerstören, das Wasser auszutreiben und sie zur Aufnahme einer gröfseren Menge Nitroglycerin befähigter zu machen. Das Mengen mit den Aufsaugestoffen geschieht am sichersten durch Handarbeit in mit Blei oder Kautschuk gefütterten Holztrögen. Die Patronen werden den gewöhnlichen Bohrlochsdurchmessern entsprechend in den Fabriken hergestellt. Mit gröfster Sachkenntnifs und Vollkommenheit werden diese Dynamite seitens der *Dynamit-Actien-Gesellschaft* in Hamburg angefertigt. Dieselbe liefert als stärkste Sorte Patronen mit 75 Proc. Nitroglycerin, die als Aufsaugungsmaterial Cellulose oder Kieselguhr zugleich enthalten.

Die Bestimmung des Nitroglycerins ist meinerseits stets mit Methylalkohol vorgenommen worden, welcher sich in vollständiger Reinheit und zu billigem Preise beschaffen läfst. Es wurden jedesmal etwa 10g Dynamit verwendet und ein Extractionsapparat für ätherische Flüssigkeiten nach *Mohr*'s Princip construirt in Anwendung gebracht.[1] Es gelingt selbst bei Anwendung einer noch gröfseren Menge Dynamit nicht, die zugesetzten 75 Proc. bis auf 0,5 Proc. wieder zu erhalten, da mit der Operation ein gröfserer Verlust Hand in Hand geht. Gleichzeitig findet auch eine Zersetzung des Nitroglycerins statt, da der Auszug stets stark sauer reagirt.

Die stärksten Dynamite hatten folgende Procent-Zusammensetzung:

Nitroglycerin .	75,63	74,26	74,94	73,16	74,64	72,05
Kieselguhr . .	24,16	24,92	24,78	26,35 [2]	24,33 [2]	27.43
Wasser . . .	0,21	0,82	0,28	0,49	1,03	0,52.

Die schwächere Sorte Dynamit obiger Gesellschaft enthält etwa 50 Proc. Nitroglycerin, wie nachfolgende Analysen zeigen:

Nitroglycerin . . .	50,62	47,92
Kieselguhr . . .	48,49	50,78
Wasser	0,89	1,30.

Rhexite bestehen aus Gemengen von 30 bis 65 Proc. Nitroglycerin mit Kalisalpeter, Kreide und Sägespänen; es wurden gefunden:

Nitroglycerin . . .	66,12	64,95
Salpeter, Sägespäne .	33,18	34,85
Wasser	0,70	0,20.

[1] Solche Apparate werden in passender Form zu billigem Preise in Glas durch *Carl Stelling* in Hamburg geliefert.

[2] Zugleich etwas schwefelsauren Kalk enthaltend.

Dahin sind auch nach ihrer Zusammensetzung folgende Proben zu rechnen:

Nitroglycerin	67,99	Nitroglycerin	68,26
Kohle	22,89	Kohle	23,05
KNO_3	6,23	Gesammtsalze	7,59
$NaNO_3.NaCl$	0,48	Wasser	1,10
$Ca(NO_3)_2$	1,40		
Wasser	1,01		

In neuerer Zeit soll in der Montanindustrie eine Mischung von Nitroglycerin mit gelöster Schiefswolle praktische Verwendung finden. Das Nitroglycerin besitzt zwar Mängel, wie die leichtere Trennbarkeit des Nitroglycerins von Kieselguhr durch Wasser und das Hartwerden der Dynamitpratronen bei niederer Temperatur; indefs sind beide Fehler für die Civiltechnik ohne jede praktische Bedeutung, und ist das Dynamit für fast alle Verwendungen namentlich bei Gesteinssprengungen und im Grubenbau als ein vortreffliches, allen Anforderungen entsprechendes Sprengmittel zu bezeichnen.

Das Dualin und der Lithofracteur sind beides Präparate, die ebenfalls fabrikmäfsig hergestellt werden. Der Lithofracteur enthält 52 Proc. Nitroglycerin, gemischt mit Kieselguhr, Steinkohle, Natronsalpeter und Schwefel. Er ist immerhin schlecht zusammengesetzt, da er Dynamit mit 20 Procent eines Schiefspulvers, mit einem grofsen Ueberschufs an Kohle vorstellt. Von dem Dualin läfst sich sagen, dafs es immerhin schon praktischer zusammengesetzt ist. Es enthält 50 Proc. Nitroglycerin mit Sägespänen und Kalisalpeter. Diese Salpeter inprägnirten Späne haben die Eigenschaft, das Nitroglycerin schlecht aufzusaugen. Da das specifische Gewicht des Dualins nur die Hälfte von jenem des Dynamits ist, so hat es dem Volum nach auch blos eine um 50 Procent geringere Sprengkraft.

Chemisch-technische Notizen; von Ed. Donath in Leoben.

1) *Zur Verwendung des Schwerspathes in der Glasfabrikation.* Unter dem Namen „Tafelglascomposition“ wurde einer hervorragenden österreichischen Glasfirma ein Product angeboten, das nach der Angabe des Lieferanten zum theilweisen Ersatz von „Kalk und Soda“ in der Glasfabrikation geeignet sei. Die mir übertragene Untersuchung dieser Substanz, die ein graulich-weifses feines Pulver darstellte, ergab folgende Zusammensetzung derselben:

Kieselsäure	3,07
Bariumsulfat	87,20
Calciumsulfat	1,73
Calciumcarbonat	3,62
Verbrennbares	4,26
	99,88.

Es ist daraus ersichtlich, dafs diese Substanz ein Gemisch von feingemahlenem natürlichem Schwerspath und Holzkohle ist; wurde dieselbe mit Wasser behandelt, so war in der That das an die Oberfläche aufsteigende schwarze Pulver deutlich als Holzkohle zu erkennen.

Die betreffende Glasfabrik hat nun eine Reihe von Versuchen über die Verwendbarkeit dieser „Tafelglascomposition" angestellt, aus welchen sich das nach den Angaben *Benrath*'s (1871 202 422) und *Ungerer*'s (1870 197 344) übrigens voraussichtliche Resultat ergab, dafs der Schwerspath in gewissem Sinne sich thatsächlich zum theilweisen Ersatz des Kalkes und der Soda bezieh. eines anderen Alkaliflufsmittels eigne. Der Baryt kann zwar nicht, wie *Benrath* in seinem *Handbuch der Glasfabrikation*, S. 273 anführt, Kali oder Natron selbst nach stöchiometrischen Verhältnissen ersetzen; allein da bekanntlich mit der Vermehrung der Anzahl der Basen im Glase die Schmelzbarkeit desselben wächst, so kann in Folge der Hinzufügung desselben zum Glassatze die Menge der anderen basischen Oxyde und deshalb auch der besonders als Flufsmittel wirkenden Alkalisalze verringert werden. Trotzdem und obwohl auch die mit Barytverbindungen erschmolzenen Gläser gröfseres specifisches Gewicht und gröfseren Glanz besitzen, stehen einer ausgedehnteren Verwendung der ersteren, namentlich bei der Erzeugung der billigeren Glassorten, für unsere continentalen Verhältnisse die zu hohen Preise derselben gegenüber denen des Kalkes und des Glaubersalzes entgegen. Aus diesem Grunde allein hat auch die betreffende Glashütte von einer ausgedehnteren Verwendung dieser „Tafelglascomposition" und des billigeren Schwerspathes selbst absehen müssen.

2) *Zusammensetzung von Spiegelgläsern.* Ich hatte vor längerer Zeit Gelegenheit, Analysen einiger Spiegelglassorten auszuführen, deren vergleichende Zusammenstellung hier folgen möge:

Bestandtheile	Deutsches Spiegelglas	Französisches	Rheinländisches	Sogen. deutsche Spiegelmasse	Englisches
Kieselsäure	71,45	73,64	72,22	71,02	72,32
Eisenoxyd und Thonerde	0,51	1,40	1,53	1,22	1,15
Kalk	11,16	14,58	15,45	9,15	12,64
Magnesia	Spuren	0,30	Spuren	Spuren	Spuren
Natron	16,17 [1]	10,90 [1]	10,80	18,61	13,18 [1]
	99,29	100,82	100,00	100,00	99,29

[1] Direct bestimmt, sonst wurde Na_2O als Rest gerechnet.

Wenn man bei Beurtheilung der Qualität dieser Gläser die Principien zu Grunde legt, welche *O. Schott* (1875 216 346) aus seinen Untersuchungen entwickelt hat, so ergeben sich folgende Resultate. Die von *Schott* unter IV und V in seiner Tabelle angegebenen Gläser entsprachen den Zusammensetzungen:

	IV	V
SiO_2 . . .	71,8	75,3
CaO . . .	13,4	11,7
Na_2O . . .	14,8	13,0.

Probe V konnte jedoch nicht mehr lauter verschmolzen werden, sondern zeigte schon an der Oberfläche unverschmolzene Sandkörnchen. Bei einem Verhältnifs von 75 Kieselsäure zu 25 Basen scheint demnach die Verschmelzbarkeit für gewisse Temperaturen ihre Grenze erreicht zu haben. Das analysirte französische Spiegelglas steht nun bezüglich seines Kieselsäuregehaltes zwischen IV und V der von *Schott* erzeugten Gläser und besitzt einen höheren Kalkgehalt als dieselben. Nach *Schott* würde man ferner die speciell für das Spiegelglas erwünschten Eigenschaften durch einen hohen Kieselsäure und Kalkgehalt erreichen können. Von den oben angegebenen Gläsern müfste demnach rücksichtlich seiner Zusammensetzung das französische Spiegelglas als das beste angesehen werden, welchem jedoch unmittelbar das rheinländische sich anschliefst.

3) *Nachweisung freier Mineral- und organischer Säuren.* Die Thatsache, dafs Jodkalium nicht durch Kaliumbichromat, wohl aber durch die geringsten Mengen freier Chromsäure unter Abscheidung von Jod zersetzt wird, dessen Nachweisung durch Schwefelkohlenstoff bekanntlich äufserst scharf ist, läfst sich mehrfach analytisch verwerthen. So läfst sich dadurch erkennen, ob in einer Lösung neben sauer reagirenden Salzen auch freie Mineralsäuren enthalten sind. Der geringste Gehalt an freier Schwefelsäure in der käuflichen schwefelsauren Thonerde z. B., die für viele Verwendungen derselben (nach *Lunge* 1879 231 459 übrigens ungerechtfertigt) als äufserst schädlich angesehen wird, läfst sich beim Versetzen einer Lösung derselben bei gewöhnlicher Temperatur mit einigen Tropfen Jodkalium und Kaliumbichromatlösung und Ausschütteln mit Schwefelkohlenstoff an der bekannten Färbung des letzteren erkennen[2], da normales Aluminiumsulfat allein unter gleichen Umständen diese nicht bewirkt. Da aber aus Kaliumbichromat durch die gewöhnlichsten organischen Säuren wie Essigsäure, Weinsäure, Citronensäure ebenfalls Chromsäure in Freiheit gesetzt wird, so läfst sich durch die erfolgende Jodausscheidung nach Zusatz von Jodkalium, Bichromat und Schwefelkohlenstoff die Gegenwart freier organischer Säuren neben sauer reagirenden Salzen derselben, z. B. freier Weinsäure neben Kalium- oder Natriumbitartrat nachweisen. Zwei käufliche Proben letzterer Salze gaben nun allerdings mit oben erwähnten Reagentien auch eine grade noch bemerkbare

[2] Einigermafsen beträchtlichere Mengen von neutralem Eisenoxydsalz bewirken bekanntlich allein unter obwaltenden Umständen auch eine stärkere Jodausscheidung; in den meisten Sorten der schwefelsauren Thonerde des Handels sind dieselben jetzt nur in sehr geringen, durch die beschriebene Reaction fast nicht mehr erkennbaren Mengen enthalten, während die geringsten Mengen freier Schwefelsäure bei obigem Verfahren sehr deutliche Färbung des Schwefelkohlenstoffes bewirken.

Rosafärbung des Schwefelkohlenstoffes; diese rührte aber zweifellos nicht von der Einwirkung dieser sauer reagirenden Salze selbst, sondern von sehr geringen Mengen freier Weinsäure her; denn als den betreffenden Lösungen etwas neutrales weinsaures Kali oder Seignettesalz zugesetzt wurde, wodurch die freie Weinsäure gebunden ward, erfolgte nicht die geringste Jodausscheidung.

Da nun weiters aus chromsaurem Blei, wie mir directe Versuche gezeigt haben, wohl durch stärkere Mineralsäuren selbst in grofser Verdünnung beim Erwärmen, nicht aber durch die angeführten organischen Säuren Chromsäure in Freiheit gesetzt wird, so läfst sich durch dieses Verhalten, verbunden mit der geschilderten Reaction der Chromsäure gegen Jodkalium, auch die Gegenwart gewisser Mineralsäuren neben freien organischen Säuren äufserst scharf nachweisen. Ich habe dies speciell zur Nachweisung freier Schwefelsäure im Essig anzuwenden gesucht, welche aus bekannten Gründen durch die Reaction mit Barytsalzlösungen allein nicht zu erkennen ist (vgl. 1876 221 183).

Proben von einem Sprit- und einem Weinessig, etwa 20cc von jedem, wurden mit ungefähr 0g,5 reinem Bleichromat beiläufig 1 Minute gekocht; die hierauf filtrirte und abgekühlte Flüssigkeit zeigte mit einem Körnchen Jodkalium und etwas Schwefelkohlenstoff versetzt nach dem Schütteln nicht die geringste Färbung des letzteren. Als aber je 200cc dieser beiden Essigsorten 1g englischer Schwefelsäure beigemischt wurde, gaben Proben davon nach dem Kochen mit Bleichromat, Versetzen der filtrirten und abgekühlten Lösung mit etwas Jodkalium und Schwefelkohlenstoff eine ungemein intenensive Färbung des letzteren. Der Zusatz von Schwefelsäure wurde nun auf die Hälfte (0g,5 für 200cc der Essigprobe) herabgesetzt; doch zeigten die Proben bei geschildertem Verfahren noch starke Färbung des Schwefelkohlenstoffes, und weitere Versuche ergaben, dafs ein Zusatz von 0,1 Proc. Schwefelsäure selbst direct in den nicht durch Verdampfen concentrirten Proben noch scharf nachzuweisen war. Dabei mufs noch berücksichtigt werden, dafs beim Essig und insbesonders beim Weinessig selbstverständlich nicht die ganze Menge der zugesetzten Schwefelsäure nachher im freien Zustande vorhanden ist, da ein Theil derselben durch die vorhandenen Salze organischer Säuren unter Freimachung der letzteren gebunden wird.

Miscellen.

Anordnung der Ein- und Ableitungskanäle durch den Schieber rotirender Maschinen.

Die Neuerung an der in Fig. 8 und 9 Taf. 6 dargestellten rotirenden Dampfmaschine von *Carl Meifsner* in Altona (*D. R. P. Nr. 3772 vom 14. Juli 1878) besteht in der Anordnung der Ein- und Ableitungskanäle durch den Schieber, wie dieselbe aus der Zeichnung ersichtlich ist.

Ueber Leistung und Brennmaterialverbrauch von Kleinmotoren; von E. Brauer und Dr. A. Slaby.

Die Verfasser haben die sehr dankenswerthe Arbeit unternommen, eine Reihe von Versuchen und Messungen an Maschinen auf möglichst gründliche und sorgfältige (streng wissenschaftliche) Weise auszuführen. Das erste Heft dieser „Versuche“ ist kürzlich (bei *Jul. Springer* in Berlin) erschienen und daraus nachstehende Zusammenstellung der hauptsächlichsten Resultate für Kleinmotoren (vgl. *1878 **230** 289. 373. 1879 **231** 119. 486. **232** 108. 200) entnommen. Die Tourenzahl ist im Mittel für eine Minute angegeben. Die verwendeten Steinkohlen (S in der Tabelle) sind Zwickauer (ohne nähere Bezeichnung); für einzelne Maschinen mufsten Kokes benutzt werden, deren Brennwerth gleich dem der Steinkohlen angenommen ist, während das zum Anheizen erforderliche Holz seinem halben Gewicht Steinkohlen gleichgesetzt wurde. (Bei Versuch 8 ist als Brennmaterial Holz [H], bei den Versuchen 12 bis 14 Leuchtgas [L in cbm] angewendet).

Maschine	Nominelle Gröfse	Kolbendurchmesser	Kolbenhub	Dauer des Versuches		Tourenzahl	Mittlere Bremsleistung	Nutzbare Mittelspannung	Mittlere indicirte Leistung	Wirkungsgrad	Kühlwassermenge für 1 Stunde und 1e	Brennmaterialverbrauch für 1 Stunde und 1e während Betrieb	Brennmaterialverbrauch zum Anheizen	Brennmaterialverbrauch für 1e und 10 stündigen Arbeitstag mit Anheizen
	e	m	m	Stdn.	Min.		e	k auf 1qc	e		l	k oder cbm	k oder cbm	k
Lehmann . . .	1	0,372	0,175	1	—	105	1,31	0,516	2,36	0,55	163,4	4,5 S	—	—
„	1	0,372	0,175	5	15	96	1,06	0,403	1,59	0,67	—	7,0 S	20,0 S	88,4 S
„	2	0,525	0,220	1	12	89	2,30	0,557	5,42	0,42	357,6	4,3 S	—	—
„	2	0,525	0,220	8	7	71	2,00	0,538	4,07	0,49	—	4,15 S	32,6 S	57,8 S
„	4	0,680	0,260		55	85	5,47	0,649	11,99	0,46	180,48	4,0 S	—	—
„	4	0,680	0,260		27	78	6,08	0,712	12,07	0,50	—	—	—	—
Stenberg . . .	0,5	0,261	0,140		41	123	0,68	0,466	0,99	0,69	207,5	—	—	—
„	0,5	0,261	0,140	4	30	122	0,57	0,433	0,88	0,65	—	12,5 H	13,1 H	148 H
„	1—1,5	0,350	0,200	6	55	83	1,26	0,586	2,17	0,58	—	5,3 S	31,0 S	77,6 S
Rennes . . .	1	0,261	0,297	6	30	97	0,58	0,284	1,00	0,58	0	7,3 S	14,2 S	97,7 S
Brown	3,5	0,406	0,415	5	28	78	2,17	—	2,89	0,75	0	4,43 S	7,4 S	47,7 S
Otto	2	0,140	0,280	1	30	180	2,08	4,338	3,20	0,65	—	1,14 L	—	—
„	4	0,170	0,345	1	32	159	3,98	4,390	6,03	0,66	—	1,07 L	—	—
„	2	0,140	0,280	1	—	172	2,29	3,876	3,19	0,72	—	1,00 L	—	—

Neuerungen an Bandwebstühlen.

Albert Schmitz in Barmen (*D. R. P. Nr. 2700 vom 8. December 1877) verwendet für seine Bandstühle eine kreisbogenförmige Schiffchenbewegung und erreicht dadurch eine weit gröfsere Ausnutzung solcher Webstühle, weil auf die gleiche Breite derselben sich jetzt 9 statt wie bisher nur 6 Gänge herstellen lassen. Die hin und her gehende Zahnstange treibt kleine Getriebe, welche auf senkrechten Spindeln stecken und jedes auf einem Kreisabschnitt gezahnte Schiffchen in demselben Bogen fortbewegen. Die Schützen treten somit in die Kettenzwischenräume schief zum Schufsfaden stehend ein, benöthigen demnach weniger Kettenbreite und unbenutzte Stuhlbreite als die gradlinig, parallel zum Schufs hin und her bewegten Schützen.

Bandstühle mit Eintragung des Schufsfadens durch eine Nadel. Alb. Schmitz und *Friedr. Suberg* in Barmen (*D. R. P. Nr. 3025 vom 1. Januar 1878) verwenden hierzu eine Vorrichtung, welche sich an jedem Webstuhl leicht anbringen läfst. Der Schufs wird zweimal in dasselbe Fach gelegt, einmal von rechts nach links und das zweite Mal von links nach rechts hin laufend. Damit er sich während der Umkehr seiner Bewegung nicht zurückzieht, läuft rechtwinklig zur Ebene des Gewebes an der linken Leiste desselben eine kleine Schütze auf und ab. Der Schufs derselben durchsticht jedesmal den schleifenförmig daliegenden Schufsfaden und hält ihn somit fest. Nach den ersten beiden Schüssen senkt sich das Schiffchen, um sich nach dem zweiten Schufsfadenpaar wieder zu heben. Der Schufs läuft von einer grofsen Spule ab und wird durch einen Finger (eine krumme Nadel) geführt, welcher horizontal hin und her schwingt und dabei den Faden im Fache hin und her legt.

E. L.

Zur Geschichte des Flaschenverschlusses.

Die Erfindung der Korkstöpsel wird dem Benediktinermönch *Perignon*, welcher von 1668 bis 1715 Kellermeister auf dem seinem Orden gehörenden Vorwerk Hautvillers war, zugeschrieben, demselben, der die Bereitung des Schaumweines erfand. Jedenfalls kannten die alten Griechen und Römer Korkstöpsel nicht; sie verschlossen die irdenen oder die damals noch sehr theuren und seltener gebrauchten gläsernen Gefäfse, welche sie auf Reisen mitnahmen und die mit Weidenzweigen, Bast, Stroh oder Schilf umwunden waren, mit einem zinnernen Mundstück. Die Anfertigung dieser Flaschen spielte u. a. in Athen eine grofse Rolle; eine solche Flasche wurde „*Pytine*“ genannt; von ihr stammen die heutigen sogenannten *Demijohns* (und sprachlich die „*Bouteille*“?) ab. Lange Zeit, vielleicht Jahrtausende hindurch, bildete ein in Oel getauchter Flachsstopfen (wohl von *stupa*, *stuppa*) den Flaschenverschlufs. (*Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe*, 1879 S. 346.)

Rostschutz.

G. und *A. S. Bower* in St. Neots, England (D. R. P. Nr. 5239 vom 8. October 1878) wollen Gegenstände aus Eisen und Stahl dadurch vor dem Verrosten schützen, dafs sie über dieselben bei hoher Temperatur Kohlensäure leiten. Es soll sich eine Schicht von magnetischem Eisenoxyd bilden, während Kohlenoxyd entweicht (vgl. 1878 **230** 508).

Ein eigenthümliches Siliciumeisen.

Ein brüchiges, beim starken Erhitzen mit lebhafter Flamme brennendes Eisen von 6,50 sp. G. bestand nach *J. L. Smith* (*Chemical News*, 1879 Bd. 38 S. 299) aus:

Eisen	84,021
Silicium . . .	15,102
Graphit	0,601
Mangan	Spur
	99,724.

Kochende Salpetersäure oder Salzsäure greifen dasselbe nur wenig an, Königswasser etwas stärker, Brom und Jod so gut wie gar nicht; Fluorwasserstoffsäure löst es dagegen leicht.

Neues Goldvorkommen.

Im Alluvium von Venezuela hat man neuerdings Goldklumpen bis zu 750g schwer aufgefunden. Dieselben sind nach *G. Attwood* (*Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 161) meist mit einer braunen Schicht von Eisenoxyd, Kalk, Magnesia, Kieselsäure und fein vertheiltem Golde überzogen. Aufserdem hat man in der Nähe mehrere Gold führende Quarzadern aufgefunden.

Atomgewicht des Antimons.

F. Kefsler zeigt, dafs das Atomgewicht des Antimons nicht 120, wie neuerdings mehrfach angenommen wurde, sondern 122 ist. (Vom Verfasser gef. eingesendete Schrift: *Ist das Atomgewicht des Antimons 120 oder 122?* Bochum 1879.)

Gaiffe's Verbesserung des Leclanché-Elementes.

Der Braunstein wird in mehreren tiefen Löchern untergebracht, welche in dem als negative Elektrode dienenden und zugleich die Rolle eines porösen Gefäfses spielenden Kohlencylinder des Leclanché-Elementes ausgehöhlt worden sind. Die Kohle taucht in eine als Erregungsflüssigkeit verwendete Lösung von Zinkchlorür. Die positive Elektrode (den negativen Pol) bildet ein amalgamirter Zinkstab. Die Zinkchlorürlösung enthält 15 bis 20 Proc. Zinksalz, das frei von Blei und möglichst neutral sein mufs. Um zwischen Kohle und Braunstein einen guten Contact zu erhalten, mufs letzterer in kleineren Partien eingetragen und eingedrückt werden; auch soll er körnig sein, da die Wirkung des Pulvers wesentlich geringer ist.

Die elektromotorische Kraft dieses Elementes ist das $1\frac{1}{2}$fache des Daniell'schen, seine Constanz verhältnifsmäfsig grofs, die Polarisation tritt langsam ein und verschwindet während der Ruhe fast vollständig wieder. Es nutzt sich nur während der Stromschliefsung ab, weil die schwache Zinklösung weder auf den Braunstein, noch auf das Zink wirkt. Andererseits sind die Doppelsalze nicht zu fürchten, weil die zu ihrer Bildung erforderlichen Bedingungen in dem Elemente nicht gegeben sind. Die starke Anziehung des Zinkchlorürs auf das Wasser vermindert die Verdunstung der Erregungsflüssigkeit sehr. Das Zinkoxyd fällt als Pulver auf den Boden des Glases, sowie es sich bildet. Die sich etwa bildenden Oxychlorüre vermehren den Widerstand des Elementes nicht.

Gaiffe hat nach dem *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1879 Bd. 6 S. 113 solche Elemente von 125 bis 225mm Höhe hergestellt, theils für medicinische, theils für telegraphische Zwecke. (Vgl. übrigens auch *Leclanché* 1879 **231** 378.) *E—e.*

Ueber die Musik der Farben und deren Bewegung; von Ayrton und Perry.

Die Musik ist die Kunst, ohne Inanspruchnahme einer Verstandesthätigkeit unmittelbar auf den Geist durch das Ohr zu wirken. Die analogen Künste, welche sich an das Auge wenden, die Kunst, durch auf einander folgende Bewegungen oder durch auf einander folgende Farben auf den Geist zu wirken, sind, wenigstens in der europäischen Cultur, wenig oder gar nicht ausgebildet. Wendet man sich an das Auge, so wendet man sich, wie in der Malerei und Sculptur, stets auch an den Verstand, und andererseits verzichtet man dabei auf das Moment der Zeitfolge. Die Verfasser haben einen Apparat ersonnen und, unterstützt durch den inzwischen verstorbenen Japanesen *Karaguchi*, in Japan gebaut, welcher gestattet, einem grofsen Publicum auf einer weifsen Wand äufserst mannigfaltige Bewegungen eines kleinen Schattens vorzuführen. Die wesentlichen Theile dieses Apparates sind eine Walze, deren Querschnitt an verschiedenen Stellen verschiedene Formen hat,

nämlich diejenigen Formen, welche ein Kreis annimmt, wenn er Transversalschwingungen ausführt und dabei einen bis fünf Knotenpunkte enthält; dadurch lassen sich beim Drehen der Walze einigen auf ihr gleitenden Rollen pendelartige Bewegungen (einfach harmonische Schwingungen) von verschiedener Periode, Amplitude und Phase ertheilen, und diese Bewegungen werden mit Hilfe einer Schnur und einiger fester Rollen summirt. Diesem Apparat für „Bewegungsmusik" soll demnächst ein „farbenmusikalisches Instrument" folgen. (Nach dem *Philosophical Magazine*, 1879 Bd. 7 S. 117 durch die *Beiblätter zu den Annalen der Physik*, 1879 S. 334.)

Magisch leuchtende Zifferblätter.

H. B. Némitz in Paris (D. R. P. Nr. 5458 vom 22. August 1878) führt Uhren aus mit im Dunkeln leuchtenden Zifferblättern. Zu deren Herstellung werden die Ziffern, Inschriften u. dgl. auf eine dazu geeignete Glasscheibe gezeichnet, dann diese selbst oder eine zweite Glasscheibe mit einer der bekannten phosphorescirenden Verbindungen des Schwefels mit Uran, Calcium, Barium, Magnesium, Strontium o. dgl. und einem Terpentinöl- oder Alkoholfirnifs überzogen, endlich beide Scheiben luftdicht auf einander befestigt. Die Scheibe leuchtet schwach im Dunkeln, während sich die Ziffern schwarz abheben.

Ueber die Färbung des Chlorsilbers im Sonnenlicht.

Nach Versuchen von *Tommasi* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 136) zeigte sich der Chlorgehalt eines 2 bis 3 Monate lang dem Lichte ausgesetzten Chlorsilbers um etwa 1,5 Proc. vermindert; die Verminderung stieg aber auf 12 Proc., wenn die Proben 30 Tage lang unter Wasser belichtet waren. Unter gesättigtem Chlorwasser färbte sich Chlorsilber nur schwach violett. Werden 0g,5 Chlorsilber in ein Röhrchen von 6cc Inhalt eingeschmolzen und so dem Sonnenlichte ausgesetzt, so färbt es sich violett, nimmt aber im Dunkeln allmälig wieder seine weifse Farbe an, und es kann dieser Versuch mit dem gleichen Röhrchen öfters wiederholt werden. In trocknem Zustande violett gewordenes Chlorsilber entfärbt sich auch, wenn es im Dunkeln mit gesättigtem Chlorwasser geschüttelt wird. Wird eine Silberplatte 10 bis 15 Minuten lang in eine gesättigte Lösung von Eisenchlorid eingetaucht, so überzieht sie sich mit einer sehr dünnen Schicht von violettem Subchlorür, welche, mit Wasser abgewaschen und dann getrocknet, im Sonnenlichte sich weifs färbt. Ebenso wirkt blaues Licht, weniger energisch das violette und nur sehr schwach das rothe, gelbe und grüne Licht.

Verhalten von Leim gegen Chromate unter dem Einflusse des Lichtes.

Nach den Versuchen von *J. M. Eder* (*Journal für praktische Chemie*, 1879 Bd. 19 S. 294) ist die Wirkung des Lichtes auf ein Gemenge von Chromaten mit Leim ein einfacher Reductionsprocefs, indem die Chromsäure zu Chromoxyd reducirt wird, welche mit dem Bichromat chromsaures Chromoxyd bildet. 3 Proben Chromgelatine hatten nach dem Belichten und Auswaschen folgende Zusammensetzung:

Chromsäure . . .	7,03	5,93	1,84
Chromoxyd . . .	15,68	12,47	3,36
Aschenbestandtheile	2,09	1,81	2,26
Gelatine	75,20	79,79	92,54
	100,00	100,00	100,00.

Die beiden ersten waren zwei Wochen, die dritte Probe war nur 5 Tage belichtet. Das chromsaure Chromoxyd ist somit ein wesentlicher Bestandtheil der belichteten Chromatgelatine. Schon eine geringe Menge Chromoxyd genügt aber, den Leim in kochendem Wasser unlöslich zu machen.

Weitere Versuche zeigten, dafs die im Lichte unlöslich gewordene Gelatine eine Verbindung von Chromoxyd mit unverändertem Leim ist.

Feuerlöschmittel.

Nach dem englischen Patent Nr. 1277 vom 1. April 1878 prefst *W. Johnstone* in Philadelphia ein Gemisch aus gleichen Theilen Kaliumchlorat, Harz, Kaliumnitrat und Braunstein mit etwas Wasserglas in Formen. Nach dem Trocknen wird die Masse, durch Schnellzünder verbunden, an der Zimmerdecke aufgehängt. — Die Wirkung dürfte doch wohl weniger günstig sein als die der bekannten Sätze, welche Schwefiigsäure entwickeln.

Neues Verfahren der Schnellgerberei.

Dr. *Ch. Heinzerling* in Biedenkopf (D. R. P. Nr. 5298 vom 3. November 1878) schlägt vor, die in bekannter Weise enthaarten und geschwellten rohen Häute in eine 5 bis 10proc. Alaunlösung zu legen, welcher man Zinkstaub oder zerschnittenes Zinkblech zusetzt, damit sich amorphe Thonerde auf der Faser niederschlägt. Nun werden die Häute in eine Lösung von dichromsaurem Kalium, Natrium oder Magnesium mit Alaun oder schwefelsaurem Aluminium je nach der Art der Häute längere oder kürzere Zeit eingelegt. Bei Oberleder, welches schwarz gemacht werden soll, ist es zweckmäfsig, nach einigen Tagen der Chromflüssigkeit einige Procent Ferrocyankalium zuzusetzen. Die Häute werden dann kurze Zeit in eine Lösung von Chlorbarium, essigsaurem Blei oder Seife eingelegt und nach dem Trocknen wie lohgares Leder gefettet.

Zur quantitativen Bestimmung des Mangans.

Nach den Untersuchungen von *H. Rose* besteht der von *Wöhler* zuerst beobachtete schwarze Niederschlag, welcher beim Fällen der mit Silbernitrat versetzten Lösung eines Manganoxydulsalzes durch Alkali entsteht, aus einer Verbindung entsprechend der Formel $Ag_4O.Mn_2O_3$. *C. Röfsler* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 925) benutzt nun diese Reaction in folgender Weise zur Bestimmung des Mangans.

Zu der in einem Halb- oder Viertelliterkolben befindlichen Manganoxydulsalzlösung, welche weder Chlor, Brom und Jod, noch eine Silberlösung reducirende organische Stoffe enthalten darf, setzt man eine bestimmte Menge Zehntelnormal-Silberlösung, jedoch etwas mehr, als zur Ausfällung des Mangans erforderlich ist. Nun erhitzt man den Kolben auf dem Wasserbade, fällt völlig mit kohlensaurem Natrium aus, fügt für je 5^{cc} Silberlösung 1^{cc} Ammoniakflüssigkeit von 0,958 sp. G. hinzu, kühlt ab und füllt zur Marke. Alsdann filtrirt man durch ein Faltenfilter in ein trocknes Becherglas und bestimmt in einem abgemessenen Volum mittels Rhodankalium nach vorheriger Ansäuerung mit Salpetersäure das Silber nach *Volhard* (1877 **224** 462). Durch eine einfache Rechnung erfährt man dann diejenige Menge Silberlösung, welche zur Fällung des vorhandenen Mangans erforderlich war. Bei dem geringen Rauminhalt, welchen der Niederschlag einnimmt, kann dieser bei der Berechnung selbstredend aufser Acht gelassen werden. Da die Verbindung auf 1 Atom Mangan 2 Atome Silber enthält, so entspricht 1^{cc} der Silberlösung 2^{mg},75 Mangan.

Die Methode ist auch anwendbar bei Gegenwart von Eisen, ohne dafs es hierbei nothwendig ist, dasselbe zuvor abzuscheiden. Das Eisen mufs in diesem Falle in Form eines Oxydsalzes vorhanden sein, erforderlichen Falles durch etwas Salpetersäure in solches übergeführt werden. Bei der Bestimmung des Mangans in Spiegeleisen ist jedoch zu berücksichtigen, dafs die bei der Lösung desselben in Salpetersäure sich bildenden organischen Stoffe reducirend auf die Silberlösung einwirken. Zur Vermeidung dieses Fehlers löse man daher in einem Halbliterkolben das fein pulverisirte Eisen in Salpetersäure von 1,2 sp. G. auf, stumpfe die freie Säure mit kohlensaurem Natrium ab, gebe die erforderliche Menge essigsaures Natrium hinzu und erhitze zum Kochen. Alsdann kühle man ab, füge Wasser zu bis zur Marke, schüttle um, filtrire und behandle nun einen abgemessenen Theil des Filtrates in der oben angegebenen Weise. Die organischen Stoffe sind dann mit dem basischen Eisenacetat niedergeschlagen.

Darstellung von Kaliumnitrit.

Die Herstellung von salpetrigsaurem Kalium durch Reduction des Kaliumnitrates mit fein vertheiltem Kupfer geschieht nach *H. Müller* und *C. Pauly* (*Archiv der Pharmacie*, 1879 Bd. 14 S. 245) in folgender Weise. In eine mäfsig concentrirte Lösung von Kupfervitriol wird bis zur völligen Ausfällung mit Wasser angeriebener Zinkstaub allmälig eingetragen. Das gefällte Kupfer wird mit Wasser, dann mit verdünnter Salzsäure ausgezogen und mit so viel gepulvertem Salpeter gemischt, dafs auf je 250 Th. Kupfervitriol 100 Th. Salpeter kommen. Das Gemisch wird in einem blanken, eisernen Tiegel zur Trockne gebracht, dann nach und nach in einen glühenden Tiegel eingetragen. Nach beendeter Reaction wird die Masse mittels eines Spatels herausgenommen, mit Wasser ausgekocht und die Lösung eingedampft.

Darstellung der schwefelsauren Thonerde aus Bauxit; von F. Laur.

200^k Schwefelsäure von 1,5255 sp. G. werden in einer genügend grofsen, mit Blei ausgeschlagenen Holzkufe durch frei einströmenden Dampf zum Kochen erhitzt und dann 110 bis 130^k gemahlener Bauxit in die kochende Flüssigkeit eingetragen. Um die anfänglich stürmische Reaction zu dämpfen und das Ueberlaufen der Flüssigkeit zu verhindern, müssen einige Minuten nach Beginn der Reaction 60 bis 65^l Wasser zugefügt werden. Da diese Lösung der schwefelsauren Thonerde einen wenn auch geringen, so doch für die Zwecke der Färberei nicht zulässigen Gehalt an Eisen besitzt, digerirt man sie mit 3 bis 5^k Zinkblech, 5 Stunden heifs oder 2 Tage kalt. Während dieser Zeit soll sich angeblich das Eisen in Form eines schwarzen Pulvers ausscheiden und sich zusammen mit Kieselsäure und mit unzerlegtem Bauxit auf dem Boden des Gefäfses absetzen. Die klare Flüssigkeit wird sodann abgegossen oder abgezogen, durch Abdampfen auf 1,4493 sp. G. gebracht und schliefslich in die bekannte Tafelform gegossen. Der bei dieser Darstellung der schwefelsauren Thonerde selbstverständliche Gehalt derselben an schwefelsaurem Zink wäre für die Verwendung in der Färberei bedeutungslos. (Nach dem *Technologiste*, 1879 S. 6. Vgl. *Bichon* 1878 **227** 74. 382.) *Kl.*

Darstellung von krystallisirtem chromsaurem Barium.

Durch Zusammenschmelzen von 2 Aeq. Chlorbarium mit je 1 Aeq. chromsaurem Kalium und Natrium erhielt *L. Bourgeois* nach den *Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 382 pistaziengrüne, lebhaft glänzende Krystalle von Bariumchromat $BaCrO_4$.

Ueber Milchsäuregährung.

Ch. Richet (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 750) zeigt, dafs die Milchsäuregährung durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft wesentlich beschleunigt wird; bis 44^0 nimmt die Lebhaftigkeit der Gährung zu, über 52^0 nimmt sie ab. Werden die Eiweifsstoffe durch Sieden coagulirt, so wird die Gährungsfähigkeit vermindert.

Ueber Bodenanstriche für eiserne Schiffe.

Nach Berichten von *J. V. Wiersda* (in der holländischen Zeitschrift „*De Zee*“ durch die *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, Pola 1879 S. 243) wurde in Amsterdam behufs Prüfung verschiedener Anstriche der Boden eines eisernen flachen Bootes nach sorgfältigem Abschrappen in Felder von etwa 1^{qm} eingetheilt. An einem trockenen Tage trug man auf jedes dieser Felder einen anderen Anstrich auf; dies geschah genau nach den Gebrauchsanweisungen der verschiedenen Lieferanten. Zwei Felder wurden ohne Anstrich gelassen, und zwar hatte das eine Feld ganz, das andere theilweise unter Wasser zu kommen, damit man die Wirkung des Wassers auf die unangestrichene Fläche mit jener auf die angestrichene vergleichen könne. Als die verschiedenen Anstriche genügend trocken waren und man behufs besserer Unterscheidung

bei etwaigem Aufholen des Bootes die Ränder der Felder mit Kohlentheer begrenzt hatte, wurde dasselbe am 31. Mai 1878 so vorsichtig als möglich im sogen. *„Pijp“* des *Oosterdoks* in das Wasser gelassen. Nachdem es beiläufig 3½ Monate vollkommen ruhig hier gelegen hatte, wurde das Boot aufgeholt und es ergaben sich bezüglich der Anstriche die nachfolgenden Resultate.

1) Unangestrichene Fläche: Unter und an der Wasserlinie voll Gräsern und Muscheln und stark oxydirt, über der Wasserlinie stark oxydirt.

2) Zwei Anstriche Bleiweifs in ungekochtem Leinöl und darauf zwei Anstriche Zinkweifs in ungekochtem Leinöl, nachher Talg: Weder unter, noch an der Wasserlinie Ansätze, eine Stelle von unbedeutender Dimension ausgenommen, auf welcher einige Muscheln safsen. Doch waren mehrere Stellen mit Schleim bedeckt, was als Beginn eines Ansatzes betrachtet werden kann. Oberhalb der Wasserlinie (über welche nur ein kleiner Theil der Felder reichte) war der weifse Anstrich schmutzig, jedoch ohne Ansatz oder Rost.

3) *Heyl*'s *Antifouling Composition*, eine Lage Nr. 1, eine Lage Nr. 2: Boden und Wasserlinie ganz ohne Ansätze, jedoch deutliche Spuren von Rost, besonders an der letzteren.

4) *Dubois' Peinture hydraulique*, eine Lage *„1e couche“*, darauf 2 Lagen *„2ème couche“*: Wie bei 3, ganz ohne Ansätze, aber stärkere Spuren von Oxydation als bei jenem Anstrich.

5) *Hoeg*'s Composition, zwei Lagen Nr. 1 roth, zwei Lagen Nr. 2 gelb: Unter und an der Wasserlinie viele Gräser, doch wenige Schalthiere; hier und da Rost. Ueber Wasser gut erhalten, doch etwas Grasansätze.

6) *Mac Innes'* Composition, zwei Lagen *„Protecting Coating“*, eine Lage *„Antifouling Composition“* (grün): Unter und an der Wasserlinie hier und da Gräser, keine Muscheln, doch starke Ansätze von Schleim. Ober der Wasserlinie viele Risse.

7) *Rahtjen*'s Composition, eine Lage Nr. 1, eine Lage Nr. 2: Unter Wasser kein Ansatz von Rost, ober und an der Wasserlinie ein kleiner Rostflecken.

8) Drei Lagen *„Black Varnish“*, nachher Graphit: Unter Wasser voll Gräsern und zwischen diesen dicker Rost; ober Wasser (nur eine kleine Fläche lag blos) rostig.

9) *„Silicate-Marine Red“*, zwei Lagen: Unter und an der Wasserlinie ohne Ansätze, jedoch rostig. Ober Wasser die rothe Farbe sehr gut erhalten.

10) Eisenminium in gekochtem Leinöl, zwei Lagen: Unter und an der Wasserlinie (nur ein kleiner Theil lag blos) hier und da kleine Blasen, welche, sobald sie sich öffnen, das Oxydiren herbeiführen müssen. Ober Wasser sehr gut erhalten.

11) Englisches oder rothes Bleiminium (in gekochtem Leinöl) zwei Lagen. Unter und an der Wasserlinie alles rostig und mit Gras und Muscheln bedeckt; ober Wasser nicht angegriffen.

Trocken-Copirverfahren.

V. *Kwaysser* und *R. Husak* in Semil, Böhmen (D. R. P. Nr. 5271 vom 30. August 1878) geben für die Vervielfältigung von Schriftstücken, Zeichnungen u. dgl. folgende Vorschrift (vgl. Hectograph 1879 **232** 81): Ein etwa 3cm tiefer Blechkasten ist zur Hälfte gefüllt mit einer erkalteten Lösung von 1 Th. Gelatine, 4 Th. Glycerin von 30° B. und 2 Th. Wasser. Die verwendete Tinte besteht aus 1 Th. Methylanilinviolett in 7 Th. Wasser und 1 Th. Alkohol gelöst, oder 2 Th. essigsaures Rosanilin, gelöst in 10 Th. Wasser und 1 Th. Alkohol. Die mit dieser Tinte hergestellten Schriftstücke, Zeichnungen u. dgl. legt man auf die erwähnte Gelatineplatte, drückt sanft auf und hebt ab. Von dem so erhaltenen Negativ lassen sich auf jedes Papier, ohne dieses vorher anzufeuchten, etwa 50 Abdrücke durch einfaches Auflegen und Andrücken herstellen.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung und Schlufs von S. 17 dieses Bandes).

Neuerungen an Textilmaschinen (Tafel 9). [1]

Pierron und Dehaitre's Appreturmaschine für Wollen-, Seiden- und andere Stoffe (Fig. 1 bis 5). Das bekannte Haus *Pierron und Dehaitre* in Paris hatte verschiedene Maschinen für Appretur, Färberei und Zeugdruck ausgestellt, welche zum Theil schon auf früheren Ausstellungen zu sehen waren. Wir beschreiben hier nur die neue Maschine zum Appretiren der Gewebe und benutzen zur Veranschaulichung der Eigenthümlichkeiten derselben statt eines perspectivischen Bildes die Fig. 1 bis 5 Taf. 9, welche der deutschen Patentschrift Nr. 2589 (vom 9. October 1877 ab) entnommen sind.

Dieses Maschinensystem setzt sich in seiner Vollständigkeit zusammen aus einem Anfeuchtapparat (Fig. 1), in welchem der Stoff mit Wasser oder Gummilösung befeuchtet wird, aus einem Spannrahmen (Fig. 2), um dem Gewebe die verlangte Breite zu geben, und endlich aus dem Trockenapparat (Fig. 3), mit welchem der Selbstleger (Fig. 4) verbunden sein kann. Der Antrieb ist so getroffen, dafs nasse wie trockene Stoffe zur Behandlung genommen werden können und dafs bei letzteren eine beliebige Dämpfung der Stücke auf dem Spannrahmen stattfinden kann.

Der Anfeuchtapparat (Fig. 1) wird aus Leitrollen und zwei Walzen gebildet, zwischen welchen der Stoff läuft; die untere Walze taucht in die Flüssigkeit. Die Waare geht in voller Breite nach abwärts, durch einen abgedeckten Kanal längs des Bodens, dann herauf zum Spannapparat (Fig. 2). Die Spannketten lassen sich in bekannter Weise mit Handrädern, Getrieben und Schnecken einstellen. An der Zuführungsseite kann eine Vorrichtung angebracht werden, um gewünschten Falles trockne Stoffe zu dämpfen; an der Austrittseite lassen sich Heizplatten einschalten, um das Trocknen der Waare einzuleiten.

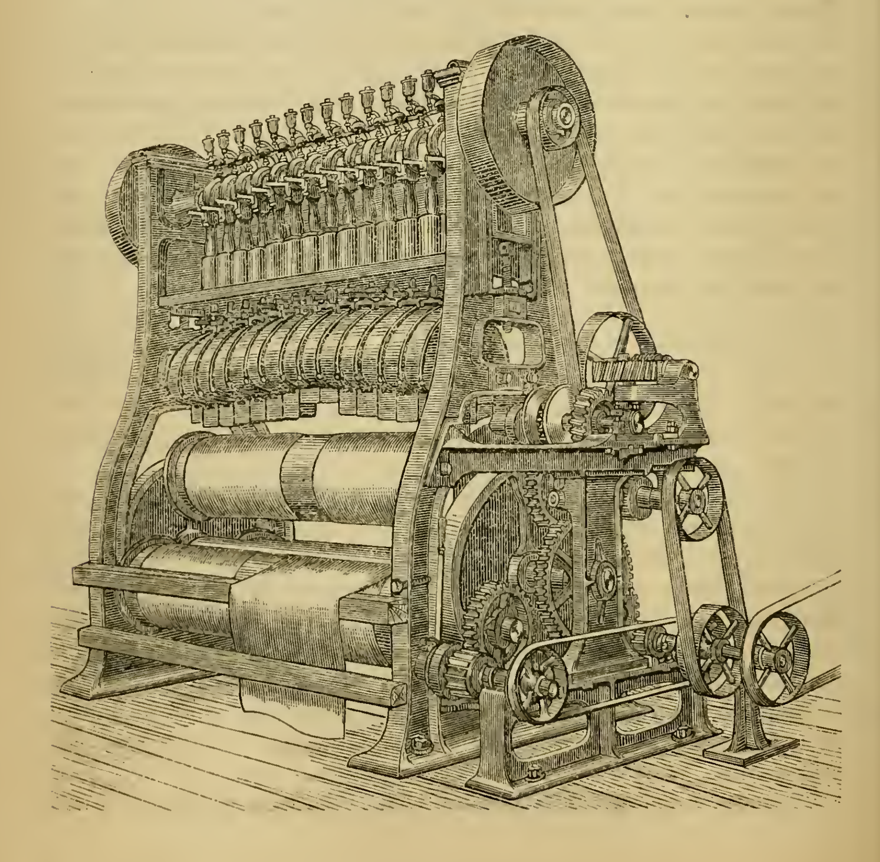
Hat der Stoff die Spannmaschine passirt, so gelangt er zum eigentlichen Appreturapparat (Fig. 3), zunächst zu einer dünnen Walze,

[1] Schlufs des Theilberichtes Bd. 232 S. 494.

welche ihn zwischen die Trockentrommel und den dieselbe fest umschliefsenden Filz führt, wodurch die Waare unter voller Erhaltung ihrer Breite in der Länge gut gezogen wird. Hinter der Trockentrommel läuft der Stoff entweder auf eine Walze zum Aufrollen (Fig. 3), oder er wird von einem Selbstleger (Fig. 4) gefacht.

Statt einer grofsen Trockentrommel kann man auch zwei oder mehrere kleinere Cylinder wählen. Um allzu grofse Steifigkeit zu verhüten und dadurch einen weicheren Griff des Gewebes zu erzielen, läfst sich dasselbe durch Leitwalzen stellenweise von der Trommelfläche abheben. Der Antrieb der ganzen Maschine (Fig. 1 bis 5) ist so angeordnet, dafs die Bewegung jeder Abtheilung unabhängig von den anderen geregelt, auch ganz abgestellt werden kann, wie dies leicht aus den Figuren zu entnehmen ist.

Patterson's Stampfkalander. In der Wirkung mit den alten Schlagmühlen (vgl. *1836 62 451. 1848 107 176. 1856 142 408) übereinstimmend, zeigte der von *Mather und Platt* in Manchester ausgeführte, nachstehend abgebildete Stofs- oder Stampfkalander die bekannte



Construction der Schnellfederhämmer zur Bewegung der (ganz kurzen) Stampfen; zwischen den letzteren und der oben gelagerten Excenterwelle sind nämlich an den Excenterstangen annähernd halbkreisförmig gebogene Stahlfedern eingeschaltet.

Der Antrieb erfolgt entweder durch einen unmittelbar an der Maschine sitzenden kleinen Dampfmotor oder von der Haupttriebwelle aus. Die Zahl der Schläge einer jeden Stampfe beträgt etwa 420 in der Minute; der Schlag ist gleich stark wie bei den gewöhnlichen durch eine Daumenwelle betriebenen Schlagmühlen, deren Stampfen nur etwa 50 bis 60 Schläge in der Minute machen. *Mather und Platt* behaupten daher auch, dafs eine Stampfe ihrer Maschine 8 Mal so viel leiste als eine der alten. Die Waare ist bei der Arbeit wie gewöhnlich um eine Walze gewickelt; solcher Walzen sind aber drei vorhanden, deren Lager in gleichmäfsigen Abständen in zwei an den Enden der Maschine befindlichen Scheiben angebracht sind. Diese Scheiben sind um ihre Achse drehbar, so dafs je nach Bedarf die eine oder andere Walze unter die Stampfe gebracht werden kann und das Auswechseln der Walzen keinen Zeitverlust bei der Arbeit verursacht.

Eine Maschine mit 14 Stampfen erfordert nach Angabe der Fabrik $3^{m},81 \times 1^{m},68$ Fläche, $3^{m},05$ Höhe und 6^{e}; die Waarenwalze hat zwischen den Randscheiben $2^{m},29$ Länge. Ihrer Leistung nach ersetzt diese *Patterson*'sche Maschine drei alte Stofskalander für Calico mit 36 Stampfen. Bei Bearbeitung von Leinen soll diese Maschine mit 14 Hämmern und $2^{m},19$ Schlaglänge so viel leisten wie 8 alte gewöhnliche Leinen-Stofskalander mit $30^{m},5$ Gesammtschlaglänge. — Aufser dieser Gröfse werden noch zwei Nummern von Maschinen gebaut mit 18 bezieh. 21 Stampfen.

Corron's Apparate zum Färben von Seide und anderen Garnen (Fig. 6 bis 11)

Cäsar Corron in St. Etienne hat mehrere Apparate und Maschinen zur Behandlung von Gespinnsten in Strähnen ausgestellt, von welchen die bemerkenswerthesten auch im Deutschen Reiche patentirt und nachstehend beschrieben sind.

1) Wenn gefärbte, gebeizte oder gewaschene Garne von der äufserlich ihnen anhaftenden Flüssigkeit befreit werden sollen, so wird jeder einzelne Strang am Pflock von Hand ausgewunden. Diese Arbeit gleichmäfsiger auszuführen, ist die Bestimmung der in Fig. 6 und 7 skizzirten *Ausschleudermaschine* (*D. R. P. Nr. 2481 vom 5. März 1878), welche zugleich den Vortheil besitzt, dafs mit derselben eine gröfsere Anzahl Strähne auf einmal behandelt werden kann. Der Grundgedanke ist dem Maschinenwesen der Druckereien und Stückfärbereien entlehnt, während das Eigenthümliche der Erfindung in der Anordnung für die Aufnahme der Stäbe der Garnsträhne zu suchen ist.

Die Maschine besteht aus einer runden Gufsscheibe *A*, welche auf

der verticalen Welle *B* aufgekeilt ist und mit dieser sich dreht; die Welle *B* erhält ihre Bewegung in bekannter Weise durch ein Reibungsvorgelege. Der ganze Apparat ist von einem unbeweglichen hölzernen oder metallenen Mantel *D* umgeben und dieser oben mit einem Holzdeckel *E* geschlossen, dessen eine Hälfte sich aufklappen läfst, wenn die getrocknete Waare aus dem Apparat herausgenommen oder nasse Waare in denselben eingelegt werden soll. Es fällt somit in diesem Fall der aus durchlöchertem Kupferblech oder aus starkem Kupferdraht bestehende, mit der unteren Gufsscheibe *A* fest verbundene und mit ihr sich drehende innere Mantel weg, an welchen sich während der raschen Umdrehung der in den Färbereien gebräuchlichen Centrifuge die nasse Stückwaare andrückt. Er ist auch entbehrlich, weil die Garnsträhne durch die Stäbe, an welchen sie hängen, von einer Bewegung gegen die Peripherie zurückgehalten werden. Ueber der Platte *A* erhebt sich nämlich ein fächerförmiges Gerüste, bestehend aus den rechtwinkligen Rippen *a*, deren senkrechte Schenkel in der Platte *A* und deren horizontale Schenkel in einem die Welle *B* umschliefsenden Ring befestigt sind; letztere sind überdies durch eine ringförmige Rippe a_1 unter sich verbunden und versteift. An die verticalen Schenkel der Rippen *a* sind Vorsprünge a_2 angegossen zur Aufnahme der Stäbe *n*, auf welchen die Strähne aufgereiht sind. In jede der 5 Abtheilungen des Fächergerüstes wird eine Anzahl solcher Stäbe sammt dem Garn horizontal eingelegt und dann der Apparat in Bewegung gesetzt.

In Folge der raschen Umdrehung werden alle Strähne sich vollkommen wagrecht und parallel ausstrecken nnd ihre Stäbe in der Richtung gegen aufsen zu biegen bestrebt sein. Um den Bruch dieser Stäbe zu vermeiden, ist deshalb in der Mitte der Abtheilungen je eine verticale Metallstange *s* angebracht, gegen welche sich sämmtliche Stäbe einer Abtheilung anlegen.

Um die Garne vollständig zu trocknen, schlägt *Corron* vor, der Maschine einen Strom warmer Luft zuzuführen, ohne übrigens auf die Ausführung dieses sicher guten Gedankens näher einzugehen.

2) Seidesträhne oder andere in Strähne geordnete Gespinnste müssen vor dem Färben so bearbeitet und gerichtet werden, dafs die Fäden in dem Strang gleichmäfsig und leicht vertheilt, parallel neben und über einander zu liegen kommen; in gleicher Weise müssen die Strähne für die weitere Behandlung wieder nach dem Färben entwirrt werden, eine jedenfalls zeitraubende und durch die Wiederholung doppelt lästige Arbeit, wenn sie von Hand auszuführen ist. Diese Handarbeit abzulösen, ist Zweck der zwar dem Princip nach nicht ganz neuen, aber in den Einzelnheiten der Ausführung wesentlich vervollkommneten, in Fig. 8 und 9 ersichtlichen *Streich- und Schwingmaschine* für Strähne von verschiedenen Gespinnstfasern (*D. R. P. Nr. 3372 vom 5. März 1878.)

In dem oberen Theil des Gestelles *D* ist die Welle *A* gelagert, welche durch die zwei Riemenscheiben *J* und *K* (letztere auf der Antriebswelle *F* neben der Fest- und Losscheibe *L*, *M* sitzend) in beständige Umdrehung versetzt wird. Der zu schwingende Strähn wird an der Welle oder Spille *A* aufgehängt, sodann wird eine Rolle *B* (Fig. 9) zwischen den Strähn hindurchgeschoben und letztere in ihre auf dem Schläger *C* befestigten Lager eingelegt. Diese Schwinge (oder Schläger) ist, während dieser Vorarbeit und wie gerade in Fig. 9 angenommen, an einen Haken des Gestelles *D* eingehängt, also für den Augenblick unbeweglich; sowie der Schläger aber vom Haken losgelöst ist, senkt er sich, seinem eigenen Gewicht folgend, sammt der Rolle *B* und zieht mit einem Ruck den Strähn aus einander, so dafs letzterer, stramm gespannt, die durch die punktirten Linien *yy* angedeutete Form und Richtung erhält. Im nächsten Augenblick nähert sich die Rolle *B* und der Schläger wieder der Welle *A*, um sofort wieder in einem Kreisbogen in die Lage *y* zurückzufallen, während gleichzeitig die langsam sich drehende Welle *A* den Strähn sammt der Rolle *B* in Bewegung versetzt. Auf jenem stofsweisen Ausstrecken, verbunden mit dieser fortgesetzten Bewegung des Strähnes um *A* und *B*, beruht die Wirkung der Maschine, indem die Unreinigkeiten, von welchen das Garn befreit werden soll, zu Boden fallen und die Fäden sich entwirren und parallel neben einander legen. Um die Bewegung der Fäden in horizontaler Richtung zu begrenzen, sind auf *A* und *B* die Scheiben *P* mit gekrümmten Rändern aufgesetzt.

Die stofsweise Bewegung der um die Zapfen *N* oscillirenden Schwingen *C* wird durch die auf der Welle *F* sitzenden Schlagdaumen *G* hervorgerufen, welche auf die Rollen *H* an den Schlägern *C* wirken. Damit das Sinken der letzteren rasch geschieht und mit einem Stofs verbunden ist, befindet sich auf dem Drehzapfen *N* eine Rolle mit einem durch das Gewicht *I* belasteten Riemen, welcher sich bei der Schwingung des Schlägers auf- und abwickelt. Je nach dem zu behandelnden Material nimmt man mehr oder weniger Gewicht.

3) Die *Corron*'sche *Garnfärbemaschine* (*D. R. P. Nr. 4695 vom 11. Juli 1878), welche für denselben Gebrauch dient wie die neulich beschriebenen Maschinen von *Haubold* und von *Wansleben* (vgl. *1879 231 542), ist in Fig. 10 und 11 in Ansicht und Grundrifs dargestellt. Ueber dem Farbkasten *A* befindet sich der leichte Holzrahmen *B*, auf welchen die Stäbe mit ihren Strähnen zu liegen kommen. Der Rahmen ist wenig schmäler, aber mindestens 0,8 bis 1^{m} kürzer als der Farbkasten und hängt mittels Schnüren oder Hängeleisten an den paarweise auf ein und derselben Achse sitzenden Hebeln *D*, deren Anzahl sich nach der Länge des Holzrahmens *B* richtet; je länger dieser ist, an desto mehr Punkten mufs er aufgehängt sein, damit er sich nicht unter der Last der zu färbenden Stoffe biegen kann. Mit dem

gemeinsamen Auf- und Niedergehen der Hebel *D* werden die Garne aus der Flotte gehoben und wieder in dieselbe getaucht. Die Bewegung der Hebel *D* aber wird zunächst durch die Arme *C* bezieh. den Hebel *M* veranlafst, welche rechtwinklig zu *D* auf denselben Achsen befestigt sind. Die Arme *C* sind unter sich und insbesondere mit dem Hebel *M* durch die Metallstange *E* verbunden; bewegt sich also Hebel *M*, so müssen sich auch die Hebel *C* und *D* bewegen. *M* aber ist durch die Schnur *O* mit dem um das Gelenk *Q* drehbaren Pfosten *I* verbunden, so dafs er gezwungen ist, der hin und her gehenden Bewegung des letzteren zu folgen, welche durch das Kurbelrad *a* in beliebiger Weise abgeleitet werden kann. Dabei wird der Niedergang des Rahmens *B* durch das Gewicht der Garne bewerkstelligt.

Soll der Apparat aufser Thätigkeit gesetzt werden, so wird der Ring der Schnur *O* aus dem Haken des Pfostens *I* ausgehoben, worauf der Rahmen seine niederste Stellung einnimmt. Soll der Rahmen in seiner höchsten Lage verweilen, sei es, dafs man Waare abzunehmen oder frische aufzugeben hat, so hängt man die am Gegenhebel M_1 angebrachte Schnur in den unteren der beiden am Gestellbalken *U* befestigten Haken ein und gleichzeitig die Schnur *O* vom Pfosten *I* los, so dafs sämmtliche Hebel *C* aufser Thätigkeit gesetzt sind, die Hebel *D* aber mit dem Rahmen *B* gehoben bleiben.

Die Zugstange *G* setzt sich von *H* aus längs des ganzen Apparates fort, ist mit Gelenken versehen und an der Decke des Locales durch eine Anzahl Schnüre oder Stängelchen aufgehängt. Die Schnur *V* verbindet die Zugstange *G* mit dem Winkelhebel *R*, dessen anderes Ende durch eine über die Leitrolle *T* gespannte Schnur *Z* mit dem Rahmen *B* in Verbindung steht, wodurch dem Rahmen *B*, um das Schlagen des Garnes zu bewirken, neben der verticalen auch eine horizontale Bewegung ertheilt wird. Das horizontale Zurückziehen des mit den Garnsträhnen niedergehenden Rahmens erfolgt durch das am Winkelhebel *R* angebrachte Gewicht *S*.

Während für das Umsetzen der Garne in genügender, für das Schlagen in vorzüglicher Weise gesorgt ist, hat *Corron* auf ein regelmäfsiges Wenden der Garne gar keinen Bedacht genommen, und es fragt sich eben doch, ob diese Manipulation wegfallen darf, ohne dafs man Flecken und Ungleichheiten in dem gefärbten Garne zu befürchten hätte. *Kl.*

Schrabetz's Selbstabschlufsventil (Fig. 1 und 2 Taf. 10).

Für den Betrieb unserer Wasserversorgungen ist die Anwendung selbstschliefsender Ventile von grofser Wichtigkeit, da durch dieselben jeder muthwilligen Wasservergeudung vorgebeugt wird und sich der Abschlufs mehr oder minder stofsfrei vollzieht. Unter den in Paris ausgestellt gewesenen Constructionen dieser Art ist die von *E. Schrabetz*

in Wien (vgl. *D. R. P. Nr. 1882 vom 5. December 1877) die bemerkenswertheste. Wie durch Fig. 1 und 2 Taf. 10 verdeutlicht ist, wird der Ventilkörper durch einen Gummiball *b* gebildet, dessen halbkugeliger Sitz *s* mehrfach durchlöchert ist; zwei Rippen *r* (Fig. 2) zwischen Sitz und Gehäusewand trennen die Eintritt- und Austrittstellen. Der Ball *b* (der leichten Auswechselung wegen an ein besonderes in das Gehäuse *g* geschraubtes Stück *a* befestigt) ist mit einer Metalldüse *d* versehen, durch welche das Wasser aus dem Einlauf in den Ball eintritt, wobei es denselben fest gegen seinen Sitz prefst, da mit Rücksicht auf die nur theilweise Benetzung seiner äufseren Oberfläche in seinem Innern Ueberdruck entsteht. Das Ventil wird somit durch den Wasserdruck geschlossen gehalten. Geöffnet wird dasselbe durch Loslösen des Balles von seinem Sitz (in die punktirte Lage), was durch einen Druck auf die Platte *p* des Stiftes *t* bewerkstelligt wird, welcher in dem Gehäuse mittels eines Lederstulpes abgedichtet, aufsen aber durch die Hülse *h* vor Beschädigung gesichert ist. Wird das Ventil durch Niederdrücken des Stiftes *t* geöffnet und läfst man diesen nun los, so drückt das Wasser zunächst den Stift wieder aus dem Gehäuse, worauf es durch die Düse *d* nach und nach von neuem in die hohle Ventilkugel eintritt; letztere verringert, während sie sich aufbläht, ganz allmälig die Durchgangsöffnung und Austrittsgeschwindigkeit, bis endlich der vollständige Abschlufs stofsfrei erfolgt. Die aus rothem Gummi hergestellten Bälle sollen erst nach 2 Jahren schadhaft werden. Sie reifsen dann zunächst bei der Düse *d*, so dafs der Stift *t* beim Niederdrücken in den Ball eintritt, denselben also nicht von seinem Sitz abdrückt. Das Schadhaftwerden des Abschlufsorganes kann demnach niemals einen Wasserverlust zur Folge haben, ein für die Oekonomie des Betriebes höchst wichtiger Umstand. Die Auswechselung des Balles läfst sich leicht bewerkstelligen; inzwischen dient der eingeschaltete Hahn *z* zum vorübergehenden Abschlufs.

Bei dem Preisausschreiben, welches der Wiener Gemeinderath im verflossenen Jahre veranstaltet hatte, um eine passende Wahl bei der Einführung von Selbstschlufsventilen für die Wiener Wasserleitung zu ermöglichen, wurde von den zahlreich eingegangenen Constructionen die vorliegende als die beste für öffentliche Auslaufbrunnen erkannt und mit dem Preis von 300 Silbergulden ausgezeichnet. *H—s.*

Piat's Drehbank zum gleichzeitigen Abdrehen von sechs Wellen (Fig. 3 Taf. 10).

Diese bemerkenswerthe Maschine, *System Havequez*, welche bereits (1878 229 109) kurz erwähnt wurde, ist in Fig. 3 Taf. 9 im perspectivischen Bilde dargestellt.[1] Auf dem kräftigen Bette befindet sich der eigenthümlich construirte Spindelstock mit sechs Körnerspitzen und sechs Mitnehmern, welche durch Zahnräder mit gebrochenen Schraubenzähnen

[1] *Piat* ist z. Z. mit Verbesserungen dieser Drehbank beschäftigt, weshalb nähere Zeichnungen derselben für diesen Bericht nicht zu erhalten waren.

nach *A. Piat*'s bekannten Modellen von der in conischen Lagern laufenden Spindel gedreht werden. Der Antrieb der letzteren erfolgt durch Stufenscheibe und Räderübersetzung mit durch Excenterzapfen ausrückbarem Rädervorgelege, dessen Achse nicht, wie sonst bei Drehbänken gebräuchlich, über die ganze Länge des Spindelstockes reicht, sondern, entsprechend der Nebeneinanderstellung der Uebersetzungsräder, kurz gehalten und am rückwärtigen Ende in einem besonders am Spindelstocke angegossenen Arme gelagert ist. Die Spindel legt sich rückwärts an eine Gegenschraube an, welche den achsialen Druck aufnimmt; die Uebertragung der Bewegung von der Spindel auf die Wechselräder zum Leitspindelantrieb erfolgt deshalb durch eine kurze Zwischenwelle unterhalb der Gegenschraube.

Die Leitspindel liegt innerhalb des Bettes und bewirkt den Vorschub des Werkzeugschlittens, welcher in gebräuchlicher Weise am Bette in Prismen geführt ist; letzterer trägt den Werkzeugsupport mit sechs cylindrischen Durchbrechungen, deren jede eine hohle Fräse enthält, und sechs kleinen horizontal verschiebbaren Messergehäusen, in welche die den Fräsen vorarbeitenden Drehstähle eingespannt sind.

Die sechs Wellen, welche zwischen den Spitzen des Spindel- und Reitstockes eingespannt sind und zwischen Schlitten und Spindelstock in einer mit sechs Lagern versehenen Lünette unterstüzt werden, treten beim Schlittenvorschub, nachdem sie durch die genannten Stähle angedreht sind, in die hohlen Fräsen und letztere vollenden die Bearbeitung. Auf diese Weise werden mit einem Hergange des Schlittens gleichzeitig sechs Wellen vollkommen genau cylindrisch abgedreht und dürfte sich diese Maschine deshalb für solche Werkstätten, welche viele Transmissionswellen erzeugen, ganz besonders zweckmäfsig erweisen. Der Reitstock ist übrigens auch zum Conischdrehen verschiebbar, um gleichzeitig mehrere Wellen mit gleicher Conicität abdrehen zu können, und ist diese Maschine sonst auch wie eine gewöhnliche Drehbank zum Schraubenschneiden verwendbar.

Schärfmaschinen für Bandsägeblätter (Fig. 4 bis 7 Taf. 10).

Maschinen zum Schärfen der Sägeblätter für Kreissägen und Gattersägen sind schon lange bekannt und jetzt fast allgemein im Gebrauch. Schärfmaschinen für Bandsägeblätter aber waren unseres Wissens zum ersten Male auf der Pariser Ausstellung zu sehen, und zwar sofort principiell weit vollkommener als alle bisher bekannten Sägeschärfmaschinen, weil sowohl mit selbstthätigem Vorschub des Sägeblattes bezieh. der Schleifscheibe während der Schärfung, als auch mit selbstthätiger Fortschiebung des Sägeblattes um eine Zahntheilung nach vollendeter Schärfung eines Zahnes ausgerüstet.

Martinier, Mechaniker in Cognin (Isère), stellte, nebst einer Schränkmaschine für Bandsägeblätter mit selbstthätigem Vorschub, eine Schärf-

maschine für Bandsägeblätter aus, bei welcher die Schärfung durch eine am Umfange fein gezahnte, aus Stahl gefertigte Fräse erfolgt. Das Sägeblatt ist wie bei dem *Ransome*'schen Apparat zum Feilen und Schränken von Hand (* 1878 230 197) über zwei horizontale Rollen gespannt und steht also mit den Seitenflächen vertical und mit den Zähnen nach aufwärts. Die Fräse, welche aufsen das Lückenprofil trägt, rotirt um eine zur Blattrichtung parallele, horizontale oder wenig geneigte Achse, deren Lager zum Schrägstellen eingerichtet ist, um die Fräse der Zahnbegrenzungsfläche entsprechend zum Angriff bringen zu können. Während der Schärfung wird das Sägeblatt selbstthätig der Fräse entgegen geführt, also vertical nach aufwärts bewegt; nach vollendeter Schärfung eines Zahnes wird es gesenkt und durch einen in die Zähne des Sägeblattes selbst eingreifenden Sperrkegel um einen Zahn selbstthätig vorgeschoben. Der Arbeiter stellt bei Beginn der Schärfung einen Anschlag am Sägeblatt fest, welcher, sobald das Sägeblatt einen Umlauf beendet hat, also alle Zähne geschärft wurden, die selbstthätige Abstellung der Maschine bewirkt. Die nothwendige Bedienung der Maschine seitens des Arbeiters beschränkt sich demnach, abgesehen von der allgemeinen Instandhaltung, auf das Ein- und Ausspannen des Sägeblattes, die Einstellung des Steuerungsmechanismus entsprechend der Zahntheilung und Zahntiefe und die Anbringung des genannten Anschlages.

Die Fräse hat ungefähr 60mm Durchmesser und macht 90 bis 100 Umdrehungen in der Minute. Die selbstthätige Fortschiebung des Sägeblattes beträgt 50 bis 60 Zähne in der Minute und dauert demnach das Schärfen eines Sägeblattes von 8 bis 9m Länge ungefähr 12 Minuten. Eine Fräse soll 50 Sägeblätter schärfen können, bis sie so weit abgenutzt ist, dafs sie erneuert werden mufs.

Bruchet, Mechaniker in Craon (Mayenne), vertreten durch Civil-Ingenieur *Hébré* in Paris (21 rue de Malte), brachte im Annex bei der Pont de l'Alma eine Schärfmaschine für Bandsägeblätter zur Ausstellung, bei welcher die Schärfung durch eine Schmirgelscheibe von ungefähr 350mm Durchmesser erfolgt. Das Sägeblatt befindet sich auf eine ziemliche Länge mit den Seitenflächen horizontal und der Länge nach gegen die Achse der Schmirgelscheibe entsprechend schief eingestellt, zwischen Rollen auf einem Schlitten eingespannt und erfährt selbstthätig die Fortschiebung um eine Zahntheilung nach vollendeter Schärfung jedes Zahnes. Die Achse der Schmirgelscheibe ist in einem Schlitten gelagert, welcher, am Ständer in Prismen horizontal geführt, während der Schärfung gegen das Sägeblatt vorgeschoben und nach vollendeter Schärfung eines Zahnes wieder zurückgezogen wird. Die nach dem Rückgang der Schmirgelscheibe folgende Fortschiebung des Sägeblattes um eine Zahntheilung wird wieder durch einen in die Zähne des Bandsägeblattes selbst eingreifenden Sperrkegel bewirkt.

Neuerdings wurde eine Schärfmaschine für Bandsägeblätter von *F. Delerm*, Werkstätten-Vorstand der *Ecole des Arts-et-Métiers* in Angers, patentirt, welche in *Oppermann*'s *Portefeuille économique*, 1879 S. 66 zur Veröffentlichung gelangte, und hier im Anschlusse deshalb eingehender vorgeführt werden soll, weil ihre constructive Durchbildung schon einen gewissen Grad der Vollkommenheit aufweist, wie er den neueren Schleifmaschinen eigen ist. Bei dieser Maschine kommt gleichfalls eine Schmirgelscheibe zur Anwendung; die Lager derselben sind jedoch mit dem Maschinengestelle fest verbunden und das Sägeblatt ist in einem mit den verschiedenen erforderlichen selbstthätigen Steuerungsbewegungen ausgerüsteten Supporte eingespannt. Das Bandsägeblatt liegt wie bei der Maschine von *Bruchet* mit den Seitenflächen horizontal und der Länge nach gegen die Achse der Schmirgelscheibe entsprechend schief eingestellt im Support und erfährt ebenso durch einen in die Zähne desselben eingreifenden Sperrkegel die Fortschiebung um eine Zahntheilung nach vollendeter Schärfung eines Zahnes; nur sind hier die Mechanismen für die Einleitung der Steuerungsbewegung andere und wird beim Schärfen nicht die Schmirgelscheibe gegen das Sägeblatt, sondern letzteres gegen erstere angeschoben. Auf Taf. 10 zeigt Fig. 4 die Ansicht und Fig. 5 die Draufsicht dieser Maschine; in Fig. 6 und 7 sind einige Einzelheiten des Supportes im Durchschnitte dargestellt.

Auf dem Gestelle *A* ist oben der Spindelstock aufgeschraubt, welcher mit einer angegossenen Tragpratze für den Support und einem zweiten für die Befestigung des die Schmirgelscheibe umgebenden Schirmes versehen ist. Unten im Gestelle ist die horizontale Antriebswelle gelagert, welche einerseits die feste und die lose Riemenscheibe *B*, *B'*, andererseits die Steuerungsstufenscheibe *C* und im Mittel die Riemenscheibe *Z* trägt. Auf der Achse der Schmirgelscheibe (Schleifspindel) sitzt zwischen ihren beiden Lagern die Riemenscheibe *X*, mit jener *Z* übereinstimmend, durch welche die Schmirgelscheibe in Umdrehung versetzt wird. Die Steuerungsstufenscheibe *C* treibt mittels eines durch die Spannvorrichtung *E* gespannten Riemens die Stufenscheibe *D*, welche auf der im Supportschlitten *F* gelagerten Schneckenwelle aufgekeilt ist. Die Schnecke überträgt die Bewegung durch ein Rad (in Fig. 6 im Durchschnitt gezeichnet) auf die Excenterwelle *M* und diese bewirkt durch die Excenterstange *m* (Fig. 5 und 6) die hin- und hergehende Bewegung des Supportschiebers *H* im Schlitten *F*, senkrecht zur Drehungsachse der Schmirgelscheibe. Der Supportschlitten *F* ist in der Support-Tragpratze in Prismen nach derselben Richtung gerade geführt wie *H* auf *F*, wie in Fig. 7 im Durchschnitte ersichtlich ist, und kann durch Drehen der Schraubenspindel *G* mittels aufgesteckter Handkurbel gegen die Schmirgelscheibe verstellt werden, um den Support der Breite des zu schärfenden Bandsägeblattes entsprechend näher an

die Schmirgelscheibe heranbringen oder von ihr entfernen zu können. Auf dem Supportschieber *H* ist der Supportobertheil *K* mittels der im Schlitze *h* durchgehenden Schraube befestigt (Fig. 5 und 7) und auf diesem ruht das Sägeblatt, wie in Fig. 5 punktirt angedeutet. Zum Festhalten des letzteren sind am Supportobertheil zwei durch Federn niedergehaltene Rollen L, L_1 und eine Feder *I* vorhanden. Durch Lösen der Schlitzschraube *h* kann der Supportobertheil entsprechend den anzuschleifenden Flächen schief gegen die Achse der Schmirgelscheibe eingestellt werden.

Ist die Maschine in Gang gesetzt, so bewirkt die Excenterwelle *M* den Vorschub des Sägeblattes während der Schärfung und darauf die Zurückbewegung in die Anfangsstellung, wobei gleichzeitig durch den Sperrkegel *P* die Fortschiebung des Sägeblattes auf dem Supportobertheil um eine Zahntheilung stattfindet. Der Sperrkegel *P* sitzt an dem im Stücke *T* verstellbaren Bolzen *U*, und *T* selbst ist in zwei Lagerhülsen *N* achsial verschiebbar. Ein um *v* drehbarer Doppelhebel *n* greift einerseits an *T* und andererseits mit einer Frictionsrolle in den Schlitz des Führungsstückes *O* ein. Je nach der Stellung dieses Schlitzes wird der Doppelhebel *n* bei der hin- und hergehenden Bewegung des Supportschiebers *H* Schwingungen mit gröfserem oder geringerem Ausschlagwinkel vollführen und diese durch *T* auf *U* und *P* übertragen und somit die Fortschiebung des Bandsägeblattes bewirken. Das Führungsstück *O* mufs für jede andere Zahntheilung neu eingestellt werden; es ist deshalb auf dem durch die Schraubenspindel *S* verstellbaren Stücke *R* mittels einer im Schlitze durchgehenden Schraube befestigt. Der Bolzen *U* wird je nach der Breite des Sägeblattes im Stücke *T* verstellt, damit stets der Sperrkegel richtig eingreift.

Die Schmirgelscheibe hat 350^{mm} Durchmesser und macht 1500 Umdrehungen in der Minute. Die Fortschiebung des Sägeblättes kann bis 200 Zähne in der Minute betragen (ungefähr $2^m,5$ Blattlänge). Die Antriebsriemenscheiben (fest und lose) haben je 200^{mm} Durchmesser und 70^{mm} Breite und machen 375 Umdrehungen in der Minute. Das Gewicht der Maschine beträgt 350^k und ihr Preis 1500 Fr.

Maschine zum gleichzeitigen Schneiden und Stempeln von Zündhölzchen (Fig. 8 und 9 Taf. 10).

Diese schon in den „Technologischen Mittheilungen“ von Prof. *Kick* (1878 229 111) genannte und bezüglich ihrer Arbeitsweise besprochene Maschine von *G. Pernet-Jouffroy* in Châlon s/Saône (vgl. *D. R. P. Nr. 314 vom 7. August 1877) ist in Fig. 8 und 9 Taf. 10 in der Seitenansicht und Draufsicht zur Darstellung gebracht. Zweck derselben ist, die Zündhölzchen während des Schneidens oder Hobelns mit einer Marke zu versehen, und zwar theils zur Controle, theils zur Reclame. Die Marke wird mittels eines Farbenstempels aufgedruckt, da hierbei die Holzfaser nicht gedrückt wird und das Einstempeln der Marke (erhaben

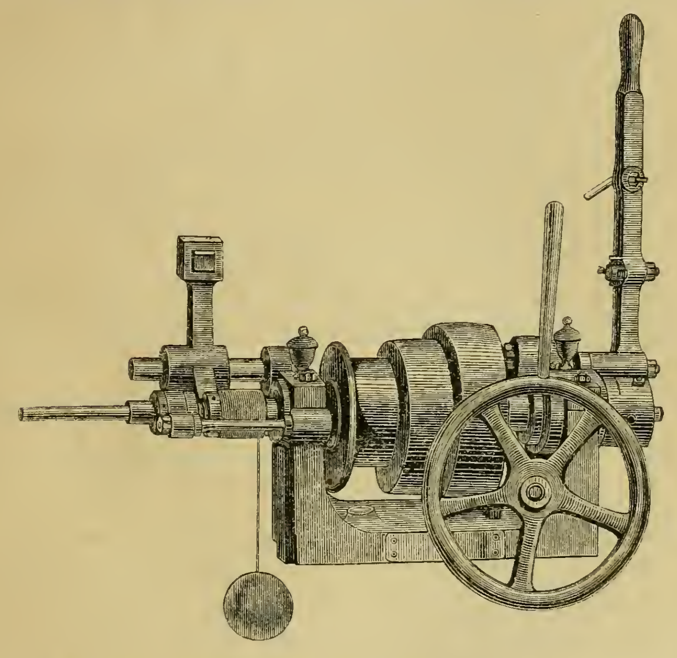
oder vertieft) in Hinsicht der Deutlichkeit derselben nicht befriedigt. Der Vorschub der Holzscheibe gegen das Schneidwerkzeug erfolgt nach jedem Ruck der Holzscheibe, aus welcher die Zündhölzchen geschnitten werden, so dafs der Schnitt in einer Spirallinie erfolgt, indem sich die Holzscheibe dabei um eine Achse dreht.

Die Holzscheibe A ist zwischen Spitzen eingespannt und dreht sich in dem eisernen Wagen B um eine verticale Achse. Dieser Wagen bewegt sich, während die Scheibe A sich dreht, langsam nach dem Schneidwerkzeug F, welches die Zündhölzchen von der Scheibe A herausschneidet oder abhobelt. Gegenüber dem Schneidapparat F liegt ein kleiner Cylinder (Typencylinder) a, welcher einen doppelten Zweck erfüllt; er bewirkt die Drehung der Scheibe A um ihre Achse und bedruckt den Umfang derselben in der Weise, dafs jedes der abgehobelten Zündhölzchen seine Marke trägt. Die verticale Achse e des Typencylinders läuft in einem Lagerstuhl a_1, der sich über einer horizontalen Schlittenplatte erhebt; letztere läfst sich auf dem Rahmen C in Führungen gegen die Achse der Holzscheibe A schieben und wird durch die damit verbundene Zahnstange c und deren Getriebe d mittels eines über die Rolle d_1 geschlungenen Riemens, an welchem ein Gewicht hängt, so in dieser Richtung vorgeschoben, dafs der Typencylinder stets fest am Scheibenumfange anliegt. Von der Antriebswelle O erhält nun der Typencylinder a durch Excenter M, Excenterstange N, Hebel r, Kegelräder g, Achse s, Zugstange E, Steuerhebel, Sperrkegel und Sperrrad i eine ruckweise Bewegung, welche so grofs ist, dafs die Scheibe A bei jeder Umdrehung der Antriebswelle um die Breite der auf einmal abzutrennenden 6 bis 7 Zündhölzchen weiter gedreht wird. Die so erzielte ruckweise Drehung der Holzscheibe A wird durch die Spitzen jj' ihrer Achse und die Kegelräder m auf die horizontale Welle w übertragen, welche vorn im Wagen B und hinten verschiebbar in der Nabe des Rades n im Rahmen C gelagert ist. Mit n steht das Zahnrad o in Eingriff, welches auf einer im Rahmen C gelagerten horizontalen Schraubenspindel sitzt, die ihr Muttergewinde im Wagen B findet und den Wagen ruckweise gegen den Schneidapparat vorwärts schiebt. Das Vorwärtsschieben geht in dem Mafse vor sich, dafs die Hölzchen in stets gleicher Dicke wie von einem spiralförmig aufgewickelten Bande von der Holzscheibe abgeschnitten werden. Die Schneidwerkzeuge F werden in der verticalen Führung des Bockes D mittels der Schubstange und Kurbel H auf- und abbewegt. Der Typencylinder a ist mit einer Farbenzuführungsvorrichtung versehen, ähnlich denen der Druckpressen.

Siewerdt's Spindelstock für Revolver-Drehbänke (Fig. 1 bis 9 Taf. 11).

Von der *Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon* bei Zürich war eine Revolverdrehbank ausgestellt, welche wie Maschinen dieser Art über-

haupt insbesondere zur Schraubenfabrikation dienend mit einem von den gewöhnlichen Constructionen (repräsentirt durch die in *D. p. J.* *1877 226 136 mitgetheilte Maschine) abweichenden Spindelstock mit besonderem Mechanismus für den Drahtvorschub versehen war. Dieser bemerkenswerthe Spindelstock (vgl. *D. R. P. Nr. 3554 vom 2. December 1877) ist auf Taf. 11 in Fig. 1 im Verticalschnitt nach *I-II*, in Fig. 2 im Horizontalschnitt nach *III-IV* und in Fig. 3 im Querschnitt *V-VI* senkrecht zur Spindelachse dargestellt; die Fig. 4 bis 9 zeigen der Reihe nach die Querschnitte der Spindel nach *VII* bis *XII*. Der Holzschnitt endlich zeigt den Spindelstock im perspectivischen Bilde.



Die wie sonst zum Einbringen des Drahtes, aus welchem die Schrauben erzeugt werden sollen, hohle Spindel *A* trägt zwischen dem vorderen Lager und der Stufenscheibe eine am äufseren Umfange mit Kämmen versehene, als Zahnstange wirkende, verschiebbare Hülse *i*, in welche das Getriebe *k* eingreift; letzteres steht mit dem Getriebe *l* in Eingriff, welches mit dem Handrade *m* auf gemeinschaftlicher Achse sitzt. Durch Drehen dieses Handrades kann die Zahnstangenhülse in die in Fig. 1 und 2 gezeichnete Stellung vorwärts oder zurück bewegt werden. Im ersteren Falle wird der Draht durch den in der Spindel *A* eingeschlossenen Mechanismus vorgeschoben und am Ende des Vorschubes festgestellt; im letzteren Falle bleibt der Draht still stehen und der genannte Mechanismus geht leer zurück. Das sonst bedingte

Abstellen der Maschine und Nachrücken des Eisens mittels der Hand ist hierdurch vermieden.

Mit der Zahnstangenhülse *i* ist die Hülse *b*, welche, in die hohle Spindel verschiebbar eingepafst, mit den Ansätzen *h*, *h'* (Fig. 2 und 4) in die beiden hinter dem vorderen Spindellager vorhandenen Schlitze der Spindel *A* eingreift und dadurch an der relativen Drehung gegen letztere gehindert ist, bei *h* durch Verschraubung verbunden. Im vorderen Ende der Hülse *b* sind zwei Zangen *f* (Fig. 1, 2, 6 und 9) drehbar gelagert, welche bei der Verschiebung der Hülse *b* den Draht zwischen sich einklemmen und mit vorschieben, beim Zurückziehen der Hülse *b* aber frei über den Draht hinweg gleiten, indem letzterer durch die mittels Federn angeprefsten, entgegengesetzt gerichteten Zangen *f'* am Zurückgehen verhindert ist. Die Zangen *f'* befinden sich in dem um den Bolzen a' (Fig. 1 und 7) drehbaren Druckhebel *a*, an welchem vorn das Stück *c* angeschraubt ist. *a* und *c* tragen vorn die Einspannbacken, welche durch Druckschrauben *d* (Fig. 1) in radialer Richtung verstellbar und durch die letztere durchdringenden Schrauben *e* am Herausfallen verhindert sind. In der Hülse *b* befinden sich noch die Druckbolzen *g* (Fig. 1, 2 und 5) gelagert.

Wird mittels des Handrades *m* die Zahnstangenhülse *i* nach rückwärts bewegt, so folgt die innere Hülse *b* ebenfalls dieser Bewegung; die Druckbolzen *g* gleiten zu Ende dieser Bewegung gegen die schiefe Ebene des Druckhebels *a* (in Fig. 1 punktirt angedeutet), heben denselben empor und kommen dann unter die gerade Auslauffläche desselben. Hierdurch wird der Druckhebel vorn niederbewegt, die Einspannbacken werden geschlossen und halten den Draht während des nun folgenden Gewindeschneidens und Abdrehens der zu bildenden Schraube fest.

Beim ersten Einspannen von Eisen verschiedener Durchmesser werden die Einspannbacken durch die Schrauben *d* centrisch und zugleich entsprechend dem auf den Druckhebel auszuübenden Drucke angestellt. Beim Verarbeiten gleicher Eisenstärken bleibt der untere Backen unveränderlich in seiner Lage, während der Druckhebel *a* auf oder nieder bewegt wird. Für verschiedene Eisenstärken müssen die Zangen *f* gewechselt werden; jene *f'* genügen für Differenzen im Durchmesser des Arbeitsstückes bis zu 6^{mm}.

Oerlikoner Langlochbohrmaschine mit Fräsapparat (Fig. 10 bis 12 Taf. 11).

Eine im Allgemeinen durch ihre Construction beachtenswerthe Maschine ist noch die in den Fig. 10 bis 12 Taf. 11 dargestellte Langlochbohrmaschine mit Fräsapparat von der *Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon* bei Zürich, von welcher mittlerweile die ausführlichen Zeichnungen im *Practischen Maschinen-Constructeur*, 1879 Heft 6 veröffentlicht wurden. Dieselbe besitzt einen Hohlgufsständer, an welchem vorn die verticalen

Prismenleisten zur Führung des zum Aufspannen des Arbeitsstückes dienenden, vertical verstellbaren Supporttisches und oben die Prismenleisten zur Führung des horizontal verschiebbaren Werkzeugträgers angebracht sind. Hinter letzteren sind die Lagerarme für die Antriebswelle A angegossen. Auf dieser sitzt links die Antriebstufenscheibe B, im Mittel die den Spindelantrieb vermittelnde, der Länge nach verschiebbare, durch Feder und Nuth mit der Antriebswelle verbundene Schnecke C und rechts die für die hin- und hergehende Bewegung des Werkzeugträgers dienende Stufenscheibe D. Die Schnecke C greift in das Schneckenrad E, welches auf der durch Feder und Nuth mit der Spindel G verbundenen, den nachstellbaren conischen Lagerlauf bildenden Hülse F aufgekeilt ist, und bewirkt hierdurch die rotirende Bewegung der Spindel selbst. Letztere ist vorn mit Gewinde zum Aufschrauben eines Futterkopfes versehen, in welchen der Fräsdorn gespannt wird, zu dessen Stützung ein Lagerarm H mit verstellbarer Körnerspitze an den Werkzeugträger anzuschrauben ist, wie in Fig. 12 ersichtlich.

Soll die Maschine als Horizontalbohrmaschine verwendet werden, so wird statt des Fräsdornes und bei abgenommenem Arme H der Bohrer in den Futterkopf eingespannt. Soll die Maschine dagegen als Verticalbohrmaschine oder als Fräsmaschine mit verticaler Spindel dienen, so wird der Support J an den Werkzeugträger angeschraubt, an welchem vorn das vertical verstellbare Spindellager K in Prismen geführt ist. Die verticale Abwärtsbewegung des letzteren erfolgt beim Langlochbohren selbstthätig durch das Sperrrad L (Fig. 11), welches in den Endstellungen des Werkzeugträgers an ähnlich wie Sperrkegel geformte Anschläge M, M_1 anstöfst und die hierdurch erhaltene kleine Drehung durch eine kurze horizontale Achse und zwei Kegelräder auf die verticale Supportschraubenspindel überträgt, für welche die Mutter am verticalen Spindellager befestigt ist. Für den Antrieb der Verticalspindel ist auf der Antriebswelle A eine Schnurscheibe N vorhanden, welche durch eine über Leitrollen N_1 und N_2 geführte Treibschnur die auf der Spindel feste Schnurscheibe N_3 in Umdrehung versetzt. Um die verticale Verstellung des Spindellagers von Hand bewerkstelligen zu können, ist auf der Achse O (Fig. 10) einerseits ein Kurbelviereck und andererseits ein Kegelrad angebracht, welch letzteres ebenfalls mit dem Kegelrad auf der verticalen Supportschraubenspindel in Eingriff steht.

Die horizontale Bewegung des Werkzeugträgers auf dem Ständerprisma wird, wie schon erwähnt, durch die Stufenscheibe D eingeleitet; diese versetzt die Scheibe D_1 und damit die Kupplungshülse T in Umdrehung, welche je nach der Stellung des Umsteuerungshebels U rechts oder links mit dem Kegelrad gekuppelt ist und die rechts- oder linksläufige Drehung der Schneckenwelle V veranlafst. Die Welle V treibt

durch die Schnecke *R* das Rad *Q*; letzteres ist auf der Schraubenspindel *P* angebracht und setzt diese in Umdrehung, durch deren am Werkzeugträger feste Mutter endlich dieser selbst horizontal verschoben wird. Die Umstellung des Umsteuerungshebels *U* erfolgt nun durch zwei in der Schiene *W* in Schlitzen verstellbare Anschläge. Beim Anlaufen des Werkzeugträgers an den einen oder den anderen dieser Anschläge wird die Schiene *U* in horizontaler Richtung verschoben und hiermit das Zahnradsegment *Y*, mit welchem der Hebel *Z* auf gemeinschaftlicher Achse befestigt ist, im Kreise gedreht. Von *Z* erfolgt die Bewegungsübertragung mittels Zugstange auf den Hebel Z_1, welcher mit dem Hebel *U* fest verbunden ist. Das Schneckenrad *Q* ist auf der Schraubenspindel *P* nicht aufgekeilt, sondern conisch aufgepafst und durch die Griffmutter *X* festzustellen oder zu lösen. Bei gelöster Verbindung zwischen *P* und *Q* kann *P* durch eine auf das viereckige Ende hinter *X* aufgesteckte Kurbel von Hand gedreht und dadurch der Werkzeugträger entsprechend der Lage des Arbeitsstückes angestellt werden.

Der zum Aufspannen des Arbeitsstückes dienende Supporttisch ist in gewöhnlicher Weise mit Spankasten und Verstellung in verticaler und horizontaler Richtung versehen, wie aus den Abbildungen ersichtlich, welche auch die übrigen Constructionseinzelheiten der Maschine deutlich zeigen, von welchen wir noch die Vorrichtung zum Einspannen der Bohrer oder Fräser in der Verticalspindel besonders hervorheben, die in Fig. 11 im Durchschnitte dargestellt ist.

Hauptdimensionen der Maschine.

Horizontale Verschiebung des Werkzeugträgers am Ständerprisma .	600mm
Verticale Verstellung des Verticalspindellagers	90
Ausladung der Verticalspindel	260
Mittlerer Durchmesser der Horizontalspindel im vorderen Lager . .	75
Aeufserer Durchmesser der hohlen Verticalspindel	50
Durchmesser der Antriebstufenscheibe	195, 250, 305, 360
Stufenbreite derselben	65

Die universelle Verwendbarkeit dieser Maschine als gewöhnliche Horizontal- und Verticalbohrmaschine mit Handvorschub, als Horizontal- und Vertical-Langlochbohrmaschine und als Fräsmaschine mit horizontaler oder verticaler Spindel ist sicher beachtenswerth.

Roy's Universal-Walzwerk für Draht und Feineisen verschiedener Profile (Fig. 1 bis 5 Taf. 12).

In Fig. 1 bis 5 Taf. 12 ist das früher (1878 229 106) kurz erwähnte Drahtwalzwerk nach dem Patente von *Const. Roy* in Witten a. d. Ruhr (vgl. *D. R. P. Nr. 41 vom 25. Juli 1877) zur Darstellung gebracht. Dasselbe besteht aus 8 Paar Walzen a_1 bis a_8, welche in zwei Ständern und zwei Reihen *A* und *B* gelagert sind. Die Walzen sind durch conische Schrauben zu reguliren und werden durch Zahnräder und

Kammwalzen bewegt, welche jedem Paar die erforderliche Geschwindigkeit ertheilen, die bei jedem zunächst folgenden Kaliber mit der Verlängerung des Drahtes übereinstimmen mufs. Die Führung des Drahtes von einem Kaliber zum nächst folgenden daneben liegenden erfolgt durch besondere Führungsstücke *b* und *c* (Fig. 4), welche ihm zugleich eine Drehung um 90° ertheilen; die Führung zum nächst folgenden darunter liegenden erfolgt durch Bogenführungsstücke.

Das auf ungefähr 16mm vierkantig vorgewalzte Material kommt in der nämlichen Hitze durch eine gewöhnliche Führung zwischen die Walzen a_1 und wird hier in eine ovale Form gedrückt. Auf seinem Wege zu den Walzen a_2 geht das ovale Drahtmaterial durch die Führung *b*, welche ihm die Drehung um 90° ertheilt, und tritt in die der Sicherheit wegen am Eingange erweiterte Führung *c*, die in einiger Entfernung von *b* auf denselben horizontalen Trägern angebracht ist; letztere leitet den Draht zwischen die Walzen a_2, welche es in eine dem gegebenen Drucke entsprechend kleinere quadratische Querschnittsform bringen. Nun folgt die Ueberführung zu den Walzen a_3 (Fig. 4) im Halbkreise, geleitet durch die entsprechend ausgehöhlten Führungen *d* und *e*, wovon letztere gleichfalls der Sicherheit wegen am Eingange erweitert ist. Unterhalb *d* ist noch eine andere Führung *f* angebracht, welche Stücke führt, die einen kürzeren Weg als jenen nach dem Halbkreise nehmen wollen. Dieselbe ruht mittels zweier Ringe *g* und g_1 (Fig. 5) auf der unteren Walze des Paares a_2. *g* und g_1 sind durch das beiderseits festgeschraubte Querstück *h* verbunden und nach Bedürfnifs beweglich. Ist das Längungsverhältnifs des Stabes in den Kalibern a_2 und a_3 nicht absolut genau eingehalten und zieht in Folge dessen a_3 das Stück zu schnell an sich, so dreht sich die Führung *f* durch Reibung von der unteren Walze a_2 mitgenommen abwärts, wie in Fig. 4 punktirt angedeutet, und verharrt in dieser Lage, bis das Stück ganz durch a_3 gegangen ist. Ein Gegengewicht führt es darauf wieder in seine frühere Stellung zurück. Der hier beschriebene Vorgang wiederholt sich mit denselben Führungen in ähnlichen Oval- und Vierkantkalibern zwischen den folgenden Walzenpaaren. Die Kaliber des letzten Walzenpaares a_8 sind rund, vierkantig oder flach eingedreht, entsprechend den verlangten Dimensionen des fertigen Drahtes.

Materialprüfungsmaschinen von E. Chauvin und Marin-Darbel in Paris (Fig. 6 bis 9 Taf. 12).

Diese Maschinen sind nicht wie die sonst gebräuchlichen Materialprüfungsmaschinen auf das Princip der Wage basirt; es erfolgt hier die Messung der Materialbeanspruchung nicht durch auf einen Wagebalken aufgehängte oder auf eine Wageschale aufgelegte Gewichte, sondern durch eine berechnete, bezieh. empirisch geprüfte und richtig gestellte Scale an einem Quecksilbermanometer. Zwei schwach conisch

geformte, mit geringem Spielraume zusammengepafste Scheiben, welche einen durch eine dünne Kautschukmembran abgeschlossenen Hohlraum einschliefsen, wirken wie ein Cylinder und dagegen luftdicht schliefsender Kolben. Die obere Scheibe (den Cylinder versinnlichend) ruht festgeschraubt auf den Säulen der Maschine und trägt an der höchsten Stelle eine Verschlufsschraube; die untere Scheibe (den Kolben darstellend) hängt daran, zunächst in Folge der beide Theile unten verbindenden Kautschukmembran *aa*, wie in Fig. 6 Taf. 12 im Durchschnitte dargestellt. Der Hohlraum zwischen beiden Scheiben steht in Communication mit dem in Fig. 7 links ersichtlichen U-förmigen Manometerrohre, dessen zweiter offener Schenkel über den höchsten Punkt der festen oberen Scheibe reicht. Das Manometerrohr ist mit Quecksilber gefüllt und der Hohlraum zwischen beiden Scheiben mit Wasser, welches durch die Oeffnung *b* (Fig. 6) eingebracht wurde, die nach vollendeter Füllung mittels der Verschlufsschraube luftdicht abgeschlossen. ist. Nach erfolgter Füllung wirkt die Kautschukmembran nur mehr als elastische Dichtung zwischen Kolben und Cylinder und der Kolben wird durch den von unten auf denselben wirkenden Luftdruck getragen In Folge seines Gewichtes geht der Kolben etwas nach abwärts, dadurch wird der Hohlraum zwischen Kolben und Cylinder vergröfsert und somit Quecksilber aus dem Manometerrohre in den Hohlraum gesaugt. Da die Kolbenfläche, auf welche die Luft von unten drückt, relativ grofs ist, so wird die durch das Eigengewicht des Kolbens bewirkte Depression der Quecksilbersäule im offenen Rohrschenkel nur gering sein. Längs dieses Rohrschenkels verschiebbar ist eine Scale angebracht, welche mit ihrem Nullpunkt auf den durch das Gewicht des Kolbens und der angehängten Theile bedingten Quecksilberstand eingestellt wird. Erfolgt nun ein Zug nach abwärts auf den Kolben, so wird sich eine weitere damit übereinstimmende Depression des Quecksilbers einstellen, welche an der Scale direct abgelesen werden kann.

Abgesehen von dem geringen Widerstande der schwachen Kautschukmembran läfst sich aus der Depression des Quecksilbers der auf den Kolben ausgeübte Zug in Kilogramm berechnen und danach die Scale anfertigen. Durch direct am Kolben aufgehängte Gewichte, welche die gleiche Depression des Quecksilbers hervorbringen, läfst sich die Scale leicht richtig stellen und bezüglich ihrer Richtigkeit jederzeit prüfen. Hierin liegt aber ein Umstand, welcher gegen die Anwendung dieses Principes für 15000 bis 100000^k durch *einen* Hebel übertragenen Zug spricht, wie ihn die grofsen Maschinen von *Chauvin und Marin-Darbel* aufweisen, von welchen Fig. 7 ein Bild zeigt, wogegen sich die kleineren Maschinen nach Fig. 8 und 9, wovon letztere zur Prüfung der Festigkeit und Elasticität des Papieres, der Gespinnste und Gewebe mit einem maximalen Zuge von 30^k und erstere zur Prüfung der Festigkeit und Elasticität der Metalldrähte mit einem

maximalen Zuge von 2000k dient, wegen der leichten Ablesung und einfachen Manipulation wohl als zweckmäfsig erweisen dürften.

Jedes der drei im Detail verschieden ausgeführten Maschinensysteme besitzt oben die auf Säulen festgeschraubte Cylinderscheibe und darunter die mittels der Kautschukmembran damit in Verbindung stehende vertical bewegliche Kolbenscheibe. In Fig. 7 ist eine Eisenbahnschiene auf Biegung beansprucht gezeichnet. Die Ausübung des Zuges auf das Probestück erfolgt hier durch Wasserdruck mittels eines in dem zum hydraulischen Cylinder ausgebildeten unteren Querstück befindlichen Differentialkolbens und der links gezeichneten Handpumpe. Der Differentialkolben ist durch das rechts gezeichnete, mittels Doppelhebel damit verbundene Gegengewicht entlastet und geht durch die Wirkung des letzteren nach aufwärts, sobald das Wasserabflufsventil geöffnet ist. Die Uebertragung des Zuges auf die bewegliche Kolbenscheibe erfolgt durch einen gleichschenkligen Balancier und einen in Schneiden ruhenden Wagebalken mit einer Hebelübersetzung von ungefähr 1 : 7. An dieser Maschine ist noch ein Apparat zur graphischen Darstellung der Drehungen angebracht, welcher in Fig. 7 rechts vom Manometerrohre gezeichnet ist. Auf Verlangen wird hierzu auch ein Instrument mit zwei Mikroskopen geliefert, welches die Drehungen auf 0mm,05 abzulesen ermöglicht. Bei den beiden kleineren Maschinen (Fig. 8 und 9) ist das Probestück oben direct an die Kolbenscheibe angehängt und erfolgt die Ausübung des Zuges durch Handrad und entsprechende, in den Abbildungen ersichtliche Zwischenglieder von Hand. Die ausgestellt gewesene Maschine nach Fig. 7 ist zur Prüfung von Blechen und Bolzen mit einem maximalen Zuge von 30 000k bestimmt und kostet 7000 Franken. Die Maschine nach Fig. 8 für 2000k maximalen Zug kostet 1800 Fr. und jene nach Fig. 9 für 30k maximalen Zug 250 Fr. Eine Maschine nach Fig. 7 für 60 000k maximalen Zug kostet 9000 Fr. Nach Fig. 8 werden Maschinen in noch zwei Gröfsen gebaut und zwar für 5000 und 10 000k und zum Preise von 3000 und 4200 Fr. geliefert. *J. P.* [1]

Reisert's Wägemaschine für feinkörnige und pulverförmige Materialien (Fig. 10 bis 14 Taf. 12).

Maschinen zum selbstthätigen Verwiegen körniger und pulverförmiger Materialien gewinnen namentlich zu Controlzwecken immer

[1] Im Anschlusse an die bisher gebrachten Mittheilungen über Werkzeugmaschinen auf der Pariser Weltausstellung sei es dem Referenten noch gestattet, bezüglich der übrigen hier nicht besonders genannten beachtenswerthen „Maschinen zur Bearbeitung der Metalle“ auf den kürzlich erschienenen officiellen Bericht zu verweisen: Bericht über die Weltausstellung in Paris 1878. Herausgegeben mit Unterstützung der k. k. österreichischen Commission. VI. Heft: *Maschinen zur Bearbeitung der Metalle.* Von *Josef Pechan*, Maschinen-Ingenieur, Professor für Maschinenbau, Maschinenzeichnen und mechanische Technologie an der k. k. Staats-Gewerbeschule in Reichenberg. Mit 100 Textabbildungen. (Wien 1879. Verlag von *Faesy und Frick.*)

mehr an Bedeutung; wir erinnern blos an die Einführung derartiger ununterbrochen wirkender Wagen zur Erhebung der Mahlsteuer seitens der italienischen Regierung. Eine diesbezügliche deutsche Erfindung, die in Fig. 10 bis 14 Taf. 12 wiedergegebene Wägemaschine von *E. Reisert* in Köln (*D. R. P. Nr. 275 vom 3. Juli 1877), war durch ein österreichisches Agenturgeschäft auf die Ausstellung gebracht.

Dieselbe besteht aus zwei mit einander gabelförmig verbundenen Wagebalken *A*, welche einerseits ein mit den Hängestangen *a* und der Bodenklappe *b* versehenes Blechgefäfs *B*, andererseits ein Gewicht *C* tragen, das dem Gefäfs sammt seinem je nach der Maschinengröfse 10, 20, 50 oder 100^k betragenden Inhalt das Gleichgewicht zu halten vermag.

Das zu wiegende Material gelangt aus dem Fülltrichter *T* im oberen Theil des die Wage umschliefsenden Gehäuses über eine Walze *G* in die Gosse *K* und von da in das Waggefäfs *B*, welches durch das Gewicht *C* über seine Gleichgewichtslage gehoben ist. Das Material passirt hierbei zwei Klappen *E* und *F*. Die erstere (Regulirklappe) ist zwischen Trichter und Gosse angeordnet und in ihrer Stellung von derjenigen des Wagebalkens dadurch abhängig gemacht, dafs sich ein auf ihrer Achse *s* befestigter Daumen *e* auf eine Verlängerung des letzteren legt; die zweite unter der Gosse *K* angebrachte Klappe (Absperrklappe) *F* wird in ihrer augenblicklichen Lage durch den auf ihrer Achse *t* sitzenden Hebel *Z* erhalten, so lange dessen Nase *z* an dem im Gehäuse *w* drehbar gelagerten Haken *x* liegt. Das Aufruhen des Daumens *e* bezieh. der Regulirklappe *E* auf dem einen Wagebalkenarm ist in Folge der dadurch hervorgerufenen Belastung auf der Gefäfsseite des Wagebalkens Ursache, dafs letzterer in die Gleichgewichtslage tritt und somit das bisher gehobene Waggefäfs sinkt, noch bevor dasselbe so weit gefüllt ist, dafs sein Inhalt dem Ueberschufs des Gewichtes *C* über das leere Gefäfs (dem Einheitsgewicht) gleichkommt. Dem sinkenden Waggefäfs folgt aber die dabei den Zulauf des Materials aus dem Fülltrichter *T* zur Gosse *K* allmälig hemmende Regulirklappe *E*, bis sich dieselbe endlich auf die Walze *G* stützt. Damit hört jedoch die künstliche Mehrbelastung des Wagebalkens auf und es wird nun zur wirklichen Erreichung seines Gleichgewichtszustandes der weitere Zulauf des zu wiegenden Materials bis zur vollen Gröfse des Einheitsgewichtes nöthig. Dieser Zulauf erfolgt nunmehr nur ganz schwach durch die beiden segmentförmigen Ausschnitte *u* der geschlossenen Regulirklappe *E*, und das Gewicht *C*, dessen Anschlag *c* sich mittlerweile an den Haken *x* gelegt hat, wird langsam gehoben, bis endlich — der Gleichgewichtslage entsprechend — dieser Haken von der Nase *z* des Hebels *Z* abgezogen wird. Der frei gewordene Hebel schwingt nun vermöge seines Gewichtes rasch nach abwärts und schliefst dabei mittels der an seiner Achse *t* befestigten Absperrklappe *F* die Gosse *K* plötzlich ab, so dafs weiter kein Material in das Waggefäfs gelangen kann.

Dem Absperren des Einlaufes mufs nun die selbstthätige Entleerung des Gefäfses folgen. Wie eingangs erwähnt, ist dasselbe mit einer Bodenklappe *b* versehen; dieselbe trägt zwei Gegengewichte *m* und *n*, welche sie nur zu schliefsen im Stande sind, so lange das Gefäfs leer ist. Damit nun die Klappe auch während der Füllung des Gefäfses geschlossen bleibt, hat das eine Gegengewicht *m* einen Fortsatz, dessen Anschlag *q* sich gegen eine vom Gefäfs getragene Klinke *V* legt. Erst wenn nach vollzogener Füllung die Absperrklappe *F* durch den fallenden Hebel *Z* gänzlich geschlossen ist, schlägt letzterer an das obere Ende der Klinke *V*, um diese vom Anschlag *q* abzuziehen und damit die Klappe frei zu machen, welche nun durch den auf ihr lastenden Gefäfsinhalt zum Zweck der Entleerung des Waggefäfses aufgedrückt wird. Gleich nach Beginn seiner Entleerung sucht letzteres vermöge des bei *C* auftretenden Uebergewichtes zu steigen und mittels des auf der Hängestange *a* aufliegenden Daumens *f* die Achse *t* so zu drehen, dafs sich die Absperrklappe *F* öffnen würde. Diese Klappe mufs indefs nothwendig bis zu der vollständigen Entleerung des Waggefäfses und dem darauf folgenden Schlufs seiner Bodenklappe *b* geschlossen bleiben, indem sonst Material ungewogen die Maschine durchlaufen könnte. Das Steigen des Gefäfses mufs also auch bis zum bezeichneten Augenblick verhindert werden. Zu diesem Zwecke schiebt sich beim Oeffnen der Bodenklappe *b* der Fortsatz ihres Gegengewichtes *m* unter die Klinke *V*, deren Anschlag *v* sich in Folge dessen gegen das untere Ende des Hebels *Z* legt, welcher dadurch gleichzeitig mit dem auf seiner Achse sitzenden Daumen *f* derart festgestellt wird, dafs letzterer das Steigen des Waggefäfses unmöglich macht (Fig. 14). Erst, wenn dessen ganzer Inhalt von der Klappe *b* abgelaufen ist, kann sich diese unter dem Einflusse ihrer Gegengewichte *m* und *n* schliefsen, die Klinke *V* fällt nun in ihre ursprüngliche Lage (Fig. 11) zur Sicherung des Gefäfsschlusses zurück, der Hebel *Z* wird dadurch frei und das Waggefäfs kann endlich steigen. Die Hängestange *a* nimmt dabei den Daumen *f* mit, wodurch die Absperrklappe *F* geöffnet und dem Hebel *Z* eine solche Drehung ertheilt wird, dafs sich dessen Nase *z* wieder hinter den mittlerweile vom Anschlag *c* frei gewordenen Haken *x* legen mufs. Gleichzeitig hat aber der steigende Wagebalkenarm den Daumen *e* gehoben und damit auch die Regulirklappe *E* geöffnet, so dafs das zu wiegende Material nun wieder in einem vollen Strome sich in das Waggefäfs ergiefsen und das Spiel von Neuem beginnen kann.

Zur Bestimmung des durch irgend eine Anzahl von solchen Spielen gewogenen Materials dient ein Zählwerk *J*, welches durch einen auf der Achse *t* der Absperrklappe *F* befestigten Hebel geschaltet wird, sobald diese Klappe die Einlaufgosse absperrt. Für die Richtigkeit der Zählwerksangaben ist es von Wesenheit, dafs innerhalb mehrerer Spiele der Wage eine nur theilweise Entleerung des Waggefäfses

durch die bereits erörterte Wirkungsweise seiner Bodenklappe niemals möglich ist. Auch werden etwaige Schwankungen des Waggefäfses *B* und des Gewichtes *C* bei Beginn jeder Füllung durch die Keilstücke *y* (Fig. 14) aufgehoben, welche sich beim Steigen des Gefäfses zwischen entsprechende Anschläge am Gehäuse schieben.

Das willkürliche Abstellen der Maschine ist durch einen Haken *R* ermöglicht; wird dessen Handhabe *r* gehoben, so fafst er die Nase *z* des fallenden Hebels *Z*, wodurch dieser festgestellt und das Waggefäfs an dem die neue Füllung einleitenden Steigen gehindert wird.

Neuerdings wurde diese Maschine dahin verbessert (* D. R. P. Zusatz Nr. 6478 vom 17. November 1878), dafs das leere Waggefäfs durch ein besonderes als Gehänge construirtes Gegengewicht ausbalancirt ist, in welches dann noch ein gewöhnliches Handelsgewicht (Gewichtsstein) gestellt wird. Nimmt man dieses Gewicht, welches natürlich der jeweiligen Füllung des Waggefäfses entspricht, ab, so mufs die leere Wage zwischen zwei am Gestell angebrachten Zeigern genau einspielen, so dafs sich ihre Richtigkeit jederzeit leicht feststellen läfst. *H—s.*

Spiralbohrer-Schleifmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Von der *Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft* in Grafenstaden (* D. R. P. Nr. 1547 vom 15. September 1877) wurde eine Spiralbohrer-Schleifmaschine [1] patentirt, welche mit einfacher Construction leichte Handhabung vereint. Dieselbe ist in Fig. 1 und 2 Taf. 13 in zwei Ansichten dargestellt und besitzt ein säulenförmiges gufseisernes Gestelle, welches oben den Spindelstock und seitlich den Schleifsupport trägt. Die durch eine Schutzkappe bedeckte Schleifscheibe ist mittels eines Handgriffes auf der Stahlspindel verschiebbar, welche drehbar, jedoch unverschiebbar im Spindelstock gelagert ist und zwischen den beiden Lagern die Antriebstufenscheibe trägt. Der Schlitten des Schleifsupportes ist durch Handrad und Schraubenspindel am Gestelle in Prismen geführt vertical verstellbar, um den Bohrer gegen die Schleifscheibe entsprechend einstellen zu können. Auf diesem Schlitten läfst sich um einen Zapfen und in Bogenprismenführung mittels Handrad und Schnecke der Supportdrehtheil in einem Kreise bewegen, dessen Mittelpunkt um ein gewifses Mafs unterhalb der Unterkante der Schleifscheibe liegt. Der zu schleifende Bohrer ist gegen letztere entsprechend geneigt eingespannt und wird während des Schleifens mit dem

[1] Vgl. die Construction von *W. Sellers* * 1873 **210** 245 bezieh. von *Van Haagen* * 1876 **222** 401.

Supportdrehtheil im Bogen gedreht, wodurch die Fläche hinter der Schneidkante gleichmäfsig abfallend angeschliffen wird. Der Betrag dieses Abfallens der Schleiffläche, welcher dem Anstellungswinkel der Bohrerschneide entspricht, hängt ab von dem verticalen Abstande des Drehpunktes von der Unterkante der Schleifscheibe und ist daher ein bestimmter Anstellungswinkel leicht und sicher zu erzielen. Ist die eine Schneidkante fertig zugeschliffen, so wird — nach Lösung der klemmenden Flügelmutter und der Einspannbacken — der Bohrer um 180° gedreht, wonach die zweite Fläche vollkommen symmetrisch zur ersten und die Bohrerspitze genau centrisch angeschliffen wird. Eine Stellschraube mit feinem Gewinde und gerändertem Kopfe dient zur genauen Einstellung des Bohrers. Der Parallelschraubstock mit den Klemmbacken sitzt mittels excentrischem Zapfen in einem Ansatze des Supportdrehtheiles und kann nach rückwärts oder vorwärts geschlagen werden, je nachdem der Bohrer rechtes oder linkes Gewinde hat.

J. P.

Präcisionssteuerung von F. A. Schulz in Zeitz.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Diese in Fig. 3 bis 5 Taf. 13 dargestellte Steuerung (* D. R. P. Nr. 390 vom 2. August 1877) gehört zu den Präcisionssteuerungen mit isochroner Auslösung (vgl. S. 3 d. Bd.) und arbeitet mit Flachschiebern — einem Vertheilungsschieber mit normalem Excenterantrieb und einem Rückenschieber mit einem Expansionsexcenter von etwa 40° Nacheilung, so dafs variable Füllungen von 0 bis 70 Procent erreichbar werden. Das Schiebergesicht für den Expansionsschieber liegt in bekannter Weise direct auf dem Grundschieber auf, dessen beide Einströmkanäle entsprechend nach oben zusammengezogen sind (vgl. Fig. 4).

Die Bewegung des Expansionsschiebers erfolgt durch einen oscillirenden Hebel *h*, an welchem oben und unten je eine Mitnehmergabel angebracht ist; diese Gabeln wirken aber nicht direct auf den Muff der Schieberspindel *s*, sondern durch Vermittlung je eines Zwischenstückes *z* und *z'* (Fig. 5), welche die zwei Hälften eines Cylinders bilden und in gemeinsamer Büchse geführt, sonst jedoch völlig unabhängig von einander sind.

Für die Stellung der Fig. 5 geht das obere Ende des Hebels *h* von rechts nach links und die obere Mitnehmergabel nimmt demzufolge das Zwischenstück *z* und durch dieses die Schieberspindel *s* und den Expanssionschieber mit, während das untere Zwischenstück *z'* zurückbleibt. Bei fortgesetzter Linksbewegung berührt jedoch das aufgebogene Ende der oberen Mitnehmergabel einen Anschlagdaumen,

welcher schliefslich die Gabel so weit aufhebt, dafs die Verbindung derselben mit dem Zwischenstück unterbrochen wird und der Schieber in Folge des Dampfdruckes auf seine einseitig verstärkte Schieberstange nach rechts zurückschnellt und den Dampfzutritt abschliefst. Dies geschieht früher oder später, je nachdem der Regulator durch die aus Fig. 3 ersichtliche Hebelverbindung die Auslöserdaumen nach rechts oder links verdreht.

Beim Kolbenrückgang kommt in gleicher Weise die untere Gabel zur Wirksamkeit, so dafs der Expansionsschieber bei jeder Umdrehung zweimal hin- und hergehen mufs; um die hierbei entstehenden Stöfse thunlichst zu mildern, ist die Schieberstange nicht aus einem Stücke, sondern direct vor der Stopfbüchse getrennt; während die innere Stange durch den Dampfdruck zurückgeschnellt wird, dient bei der äufseren zu diesem Zwecke eine vor den Schieberstangenmuff eingelegte Schraubenfeder, so dafs die Massenbewegung vertheilt wird. Am Ende der Schieberstange ist ein Luftbuffer angebracht.

M-M.

Umsteuerungsmechanismus für Dampfmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 13.

Die von der *Dingler*'schen Maschinenfabrik in Zweibrücken patentirte Umsteuerungsvorrichtung (* D. R. P. Nr. 4296 vom 28. Mai 1878) ist für grofse Maschinen bestimmt, deren Steuerungswelle nicht mehr direct von Hand umgestellt werden kann, sondern durch einen Hilfscylinder mittels Dampfkraft bewegt werden mufs. Es geschieht dies, wie aus Fig. 6 Taf. 13 ersichtlich, indem auf die Reversirwelle *w* ein Hebel aufgesetzt ist, welcher von einem Kreuzkopfe bewegt wird, der einerseits mit dem Dampfcylinder, andererseits mit einem Bremscylinder in Verbindung steht (links bezieh. rechts in Fig. 6). Der Bremscylinder dient dazu, eine allzu rasche Bewegung des Dampfkolbens zu hindern, und ist vollständig mit Wasser, Oel oder einer ähnlichen Flüssigkeit gefüllt, welche bei jeder Bewegung des Kolbens vom einen zum anderen Cylinderende geschoben wird, auf diesem Weg eine Hahnöffnung passirt und so der Bewegung einen beliebig regulirbaren Widerstand entgegensetzt. Der Dampfcylinder andererseits ist in Fig. 6 für eine Ventilsteuerung construirt, kann jedoch beliebig gesteuert werden, da es sich nur um die Anordnung der Verbindung zwischen dessen Steuerung und dem zur Umkehrung dienenden Hebel *H* handelt. Diese Verbindung ist so angeordnet, dafs einer jeweiligen Winkelbewegung des Handhebels *H* eine genau proportionale des auf der Reversirwelle *w* aufgesteckten Hebels entspricht, so dafs der Maschinist grade so manipulirt, als ob er direct die Reversirwelle *w* in Bewegung versetzen könnte.

Zu diesem Zwecke greift die Zugstange *v*, welche die Ventilhebel des Hilfscylinders bewegt, am einen Ende eines doppelarmigen Hebels an, dessen anderes Ende durch eine Zugstange *z* mit dem Bewegungshebel der Reversirwelle *w* verbunden ist. Zwischen diesen beiden Punkten wirkt die vom Handhebel kommende Reversirstange *r*. Nehmen wir an, dafs dieselbe in der Richtung des Pfeiles nach rechts verschoben würde, so geht die Stange *v* gleichfalls nach rechts, indem sich der doppelarmige Hebel an seinem unteren Ende um den Angriffspunkt der Stange *z*, welche vermöge ihrer Verbindung mit dem Hebel der Reversirwelle vorläufig unbeweglich bleibt, als Fixpunkt dreht. In Folge der Rechtsbewegung der Stange *v* öffnen sich das linke Einströmventil und das rechte Ausströmventil des Hilfscylinders, der Dampfkolben geht nach rechts und mit ihm die Reversirwelle und deren Hebel in derselben Richtung. Nun aber wird auch die Stange *z* nach rechts mitgenommen und schwingt dem zufolge der doppelarmige Hebel nunmehr, um den Bolzen der Reversirstange *r* als Fixpunkt, mit seinem oberen Ende nach links und mit ihm die Ventilzugstange *v*, bis sie endlich wieder in ihre der Zeichnung entsprechende Lage gekommen ist, bei welcher die Ventile geschlossen sind. Dafs dies genau in dem Moment geschieht, wo die Reversirwelle die dem Handhebel entsprechende Verdrehung gemacht hat, läfst sich durch passend gewählte Hebelverhältnisse leicht erzielen, und dafs der Dampfcylinder nach Abschlufs der Ventile sofort stillsteht, wird durch die Widerstände des Bremscylinders erreicht, läfst sich übrigens noch sicherer dadurch bewirken, dafs auch der Bremscylinder eine Steuerung erhält, welche direct mit derjenigen des Dampfcylinders verbunden wird.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, steht die Reversirstange *r* nicht direct mit dem Handhebel in Verbindung, sondern durch Vermittlung eines Winkelhebels, der mit einem Gleitstück einen vom Handhebel verschiebbaren Keil übergreift. Hierdurch wird der Handhebel von dem Rückstofs der Steuerung, welche beim Schwingen des Doppelhebels um das als momentanen Fixpunkt dienende Ende der Reversirstange *r* erfolgt, völlig entlastet.

Die *Dingler*'sche Anordnung hat principiell einige Aehnlichkeit mit der in Paris 1878 ausgestellt gewesenen Reversirvorrichtung von *Ch. Beer* in Jemeppes (* 1879 232 389) und theilt mit dieser den Vorzug allgemeiner Anwendbarkeit, während ältere Constructionen, wie beispielsweise die von *Danek* 1873 in Wien ausgestellte (* 1874 212 88), nur mit Schiebern und nicht mit Ventilen ausgeführt werden können.

M.

Rotirende Dampfmaschine von P. B. Martin in Bordeaux.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Die *Martin*'sche rotirende Dampfmaschine (* D. R. P. Nr. 2408 vom 26. October 1877) war schon im letzten Jahre in Paris ausgestellt und in verschiedenen Exemplaren im Betrieb. Die enorm hohe Ziffer ihrer Umdrehungszahl — angeblich bis 3000 in der Minute (vgl. 1878 229 490) — war in passender Weise zum directen Antrieb von kleinen Ventilatoren, Kreissägen u. dgl. verwendet; über den Dampfverbrauch war selbstverständlich nichts Näheres zu erfahren. Derselbe mufs gleichfalls enorm sein, denn wohl selten noch ist selbst eine rotirende Dampfmaschine mit so entschiedener Verachtung aller Kolbendichtungen construirt worden.

Der rotirende Kolben (Fig. 7 bis 9 Taf. 13) besteht aus einem auf der Antriebswelle aufgekeilten Cylinder, welcher zum Gehäuse excentrisch sitzt, am oberen Theile desselben anliegt und hier durch eine im Gelenk bewegliche Klappe, die „vom Dampfdruck angeprefst wird, seine Dichtung erhält". An diesem Cylinder sind gleichfalls in Gelenken beweglich zwei Flügel angebracht, die sich im unteren Theile des Gehäuses vor dem eintretenden Dampfe gegen die Gehäusewände anspreitzen, im oberen Theile dagegen sich in passende Schlitze des Kolbencylinders einlegen und so die Trennungskante passiren. Rechts von derselben mündet der Dampfeintritt *o*, dem gegenüber im Kolbencylinder zwei halbkreisförmige Schlitze ausgespart sind. Durch diese Schlitze bahnt sich, in der Richtung des Pfeiles der Fig. 8, der Dampf seinen Weg hinter den Kolbenflügel, während der vor demselben befindliche Dampf durch die Ausströmung entweicht. Für die Bewegungsrichtung der Fig. 8 hat der zum unteren Kolben führende Halbkreis die Oeffnung *o* fast völlig passirt, so dafs alsbald Absperrung erfolgt und der Rest des Kolbenweges bis zur Ausströmöffnung mit Expansion zurückgelegt wird. Dagegen findet die Dampferöffnung für den in Fig. 8 oben befindlichen Kolbenflügel statt, sobald er die Dichtungsklappe des Gehäuses überschritten hat. Damit dies auch bei noch zurückgelegtem Flügel geschehen kann, sind die aus Fig. 8 ersichtlichen Aussparungen angebracht. Es leuchtet ein, dafs die Expansion von der Länge der halbkreisförmigen Schlitze abhängt und durch passende Einlegstücke beliebig verändert werden kann. Zu diesem Zwecke erhalten diese Schlitze entsprechende Aussparungen (Fig. 9), in welche die Einlegstücke durch ein Loch von aufsen eingebracht werden können; für den unteren Flügel Fig. 9 wäre daher der Dampfzuflufs schon abgesperrt.

Die in Fig. 7 auf der rechten Seite des Gehäuses befindliche Platte

dient dazu, durch einseitigen Dampfüberdruck den Kolben wenigstens seitlich gegen das Gehäuse abzudichten; hinter derselben findet der Dampfeintritt statt und gelangt durch die Oeffnung *o* hinter die Kolbenflügel. *M.*

Schmierapparat für Kurbelzapfen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 13.

Die Benutzung gewöhnlicher Schmierbüchsen für Kurbelzapfen ist deshalb unvortheilhaft, weil durch dieselben das Oel dem letzteren meist im Ueberschufs zugeführt, dann aber bei der Drehung der Kurbel abgeschleudert wird. Der hierdurch verursachte übergrofse Oelverbrauch ist übrigens auch unbequem, weil er häufiges Nachfüllen während des Ganges nöthig macht. Zur Beseitigung dieser Uebelstände dürfte sich namentlich für gröfsere Maschinen die Anwendung des in Fig. 10 Taf. 13 abgebildeten Schmierapparates empfehlen, welchen Referent an der grofsen Betriebsmaschine der Cattundruckerei von *F. Leitenberger* in Josefsthal bei Cosmanos (Böhmen) angebracht sah.

In den Hals der Schmierbüchse ist ein Hahn eingeschaltet, dessen Kegel ein Stirnrad r trägt, welches in ein zweites am Kurbelzapfenbund befestigtes Rad r_1 greift. Der Hahnkegel wird dadurch während des Ganges der Maschine in beständige Drehung versetzt, wobei das in denselben eingefräfste Grübchen wechselweise einen Tropfen Oel aus der Schmierbüchse aufnimmt und in den Schmierkanal des Schubstangenkopfes abgibt. Die Tiefe des Grübchens wird durch Versuche so ausgemittelt, dafs die Schmierung eine gerade hinreichende wird.

Wie Ingenieur *L. Baffrey*, Leiter des Maschinenbetriebes der genannten Fabrik, mittheilte, reicht der Inhalt der durchaus nicht ungewöhnlich grofsen Schmierbüchse für einen ganzen Tag aus, so dafs die erzielte Oelersparnifs eine ganz beträchtliche ist. Doch betonte derselbe auch die Nothwendigkeit eines besonderen Schmierkanales neben der Büchse, um den Zapfen beim Anlaufen der Maschine etwas vorschmieren zu können; schon nach wenigen Umdrehungen der Kurbel schmiert dann der Apparat ebenso verläfslich als ökonomisch weiter. *F. H—s.*

Metallpackung von Ed. Holdinghausen in Hilchenbach.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Um die Kolbenstangen-Stopfbüchse in gleicher Weise wie den Kolben selbst abzudichten, bedient sich der Erfinder (*D. R. P. Nr. 3621

vom 8. Mai 1878) einer Anzahl federnder Ringe, welche sich abwechselnd gegen die Kolbenstange oder die Stopfbüchsenbohrung anlegen und durch die Stopfbüchse wider einander geprefst werden. Die Ringe werden aus Stahl, Metall oder Gufseisen hergestellt und abwechselnd etwas enger wie die Kolbenstange oder weiter wie die Bohrung gehalten, hierauf aufgeschlitzt, zusammengespannt und genau abgedreht, in Folge dessen sie dann das Bestreben haben, sich dicht an der Kolbenstange oder in die Bohrung einzulegen. Der kleine Raum, welchen die Schlitze gewähren, läfst keinen Dampf durchdringen, da die Ringe selbstverständlich mit versetzten Schlitzen eingelegt werden; übrigens lassen sich die Schlitze auch stufenförmig ausschneiden (vgl. Fig. 2 Taf. 15), so dafs sie sich nach Art der Dampfkolbenringe selbst abdichten.

In Fig. 1 sind Ringe von rechteckigem, in Fig. 2 von trapezförmigem Querschnitt angedeutet; bei letzteren erhält die Stopfbüchse eine gewisse Beweglichkeit, indem unter die Muttern entweder Kautschukplatten oder federnde Stahlplatten gelegt werden (Fig. 2 rechts und links). Aus Fig. 2 ist auch ersichtlich, wie bestehende Stopfbüchsen für die neue Packung, welche eine engere Bohrung erfordert, dadurch abgeändert werden können, dafs denselben eine Büchse eingesetzt wird, die sich passend mit dem Grundring aus einem Stücke herstellen läfst. *M.*

Wasserhaltung mittels Ejectoren; von O. Berndt in Nienburg.

Mit einer Abbildung auf Tafel 14.

Der in Fig. 7 Taf. 14 dargestellte, vier Ejectoren enthaltende Apparat (* D. R. P. Nr. 3285 vom 12. Februar 1878) wird über dem Sumpf der Grube aufgestellt und durch Lüften der die Ejectoren verschliefsenden Glockenventile von oben zuströmendes Druckwasser eingeleitet. Dasselbe saugt das durch die mittlere Rohrleitung zufliefsende Grubenwasser an und befördert dasselbe durch den unteren Auslauf auf eine der Spannung des Druckwassers entsprechende Höhe. Soll das Grubenwasser ebenso hoch gefördert werden, als das Druckwasser Gefälle hat, so mufs dem letzteren selbstverständlich eine künstliche Spannung gegeben werden, und soll hierzu eine über Tag aufgestellte Dampfmaschinen- und Accumulator-Anlage dienen. Bei gröfseren Teufen müfsten selbstverständlich, um keine übermäfsigen Wasserspannungen zu erhalten, mehrere solche Ejectorsysteme über einander aufgestellt werden.

Für die in der Skizze dargestellte Anordnung sind vier im Kreise

vertheilte Ejectoren vorhanden; dieselben sollen jedoch nicht stets zugleich arbeiten, sondern je nach Bedürfnifs einer oder mehrere. Um dies zu erreichen, dient zum Heben der verschiedenen die Ejectoren verschliefsenden Glockenventile zwar eine gemeinsame Scheibe; doch sind die Anschläge der Ventilspindeln, mittels welcher diese mitgenommen werden, in verschiedenen Höhen angeordnet (so in Fig. 7 der linksseitige höher als der rechtsseitige), so dafs erst beim vollen Hub der Mitnehmerscheibe alle vier Ejectoren functioniren, während bei den Mittelstellungen derselben nur einer, zwei oder drei geöffnet sind. Indem nun die Bewegung der Scheibe durch einen im Sumpfe der Wasserhaltung angebrachten Schwimmer veranlafst wird, so stellt sich der Apparat selbstthätig nach dem Bedarf gröfserer oder geringerer Wasserförderung ein. *R.*

Der Profilzirkel von Martin Kovatsch,

Diplomirter Ingenieur und honorirter Docent an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Theilt man einen Quadranten derart ein, dafs die Lage der Theilstriche der Reihe nach um die Winkel:

$\varphi_1 = arc\ sin\ 0{,}01$	....
$\varphi_2 = arc\ sin\ 0{,}02$	$\varphi_{99} = arc\ sin\ 0{,}99$
$\varphi_3 = arc\ sin\ 0{,}03$	$\varphi_{100} = arc\ sin\ 1{,}00$

vom Nullpunkte abstehen, so erhält man (den Nullpunkt eingerechnet) 101 ungleiche, vom Nullpunkte aus stets gröfser werdende Theile.

Wählt man die zugehörige Bezifferung so, dafs an diesen Theilstrichen der Reihe nach die Werthe 0, 1, 2, 3, ... 99, 100 abgelesen werden können, so erhält man eine Sinustheilung für den Radius = 100.

Eine Alhidade, welche mit einem Index versehen ist, würde vom Nullpunkte aus, um einen beliebigen Winkel — kleiner als 90^0 — verdreht, die directe Ablesung der Sinus dieser Winkel ermöglichen. [1] Zwischen je zwei Theilstrichen könnten selbstverständlich noch Unterabtheilungen im gleichen Sinne angebracht werden; sie wären jedoch für den vorliegenden Zweck und bei dem hierfür nöthigen Genauigkeitsgrad überflüssig.

Der vertical gestellte Limbus des vorliegenden Instrumentes hat diese Sinustheilung von einem mittleren Nullpunkt aus zweimal, einmal nach rechts, einmal nach links, auf einem Halbkreise aufgetragen,

[1] Ein an derselben Alhidade angebrachter, um 90^0 abstehender Index würde die directe Cosinusablösung gestatten.

der mit einem Pendelzeiger P versehen einem Gradbogen zur Bestimmung von Höhenwinkeln ähnlich wird, wie Fig. 1 näher zeigt.

Ein solcher mit einer Sinustheilung versehener Halbkreis an eine Latte von gewisser Länge, hier 100^{cm}, derart befestigt, dafs bei horizontaler Lage der Latte der Pendelzeiger auf Null steht, gibt, da $\triangle ABC \sim \triangle abc$ und die dem Winkel φ gegenüber liegenden Dreieckseiten proportional sind, schon eine Vorrichtung zum Profiliren (vgl. Fig. 2).

Wenn die Linie $AB = 100^{cm}$ = Lattenlänge, BC = der relative Höhenunterschied der Punkte A und B, so ist:

$$BC = AB \sin \varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

und diese Zahl eben ist es, welche in diesem Falle an dem Bogen als Sinus für den Radius = 100 abgelesen wird. Sobald der Radius 100^{cm} beträgt, so bedeutet die abgelesene Zahl (das Mafs BC) ebenfalls Centimeter, nachdem sich die Ablesung nach der Mafseinheit jener Lattenlänge richten wird, welche der Theilung und Bezifferung des Limbus zu Grunde gelegt wurde.

Weit handsamer und bequemer als die eben besprochene Latte ist ein grofser Zirkel mit der unveränderlichen Zirkelöffnung von 100^{cm}.[2] Nach den vorausgeschickten Erörterungen dürften diesem in Fig. 3 und 4 in $^1/_{10}$ n. Gr. dargestellten Instrument nur wenige Worte beizufügen sein. Die Höhe desselben ist derart bemessen, dafs damit, ohne sich biegen zu müssen, bequem gearbeitet werden kann.

---

[2] Es stünde natürlich nichts im Wege, eine gröfsere Zirkelöffnung anzuwenden, oder den Zirkel so einzurichten, dafs die Zirkelschenkel auf einen Bruchtheil jener Oeffnung, welche der Theilung des Limbus zu Grunde liegt, eingestellt werden könnte. Um für diesen Fall die richtige Ablesung zu erhalten, wäre der Werth der Ablesung am Pendelzeiger proportional zu vergröfsern oder zu verkleinern, oder es müfste bei Benutzung der an dem Limbus bereits vorhandenen Theilung an die gemachte Ablesung eine der neuen Zirkelconstanten entsprechende Correction angebracht werden.

Es sei nach Fig. 2 $AB = l$, $AD = l'$, $BC = h$, $DE = h_1$, $bc = h'$, $ab = r$, so ist:

$$h = \frac{l}{r} h',$$

weil $\triangle ABC \sim \triangle abc$; $\frac{l}{r} = c$ ist für die Theilung des Limbus constant, somit:

$$h = c h'.$$

Der gleiche Werth der Theilung für die Lättenlänge l ist durch die Gleichung angedeutet.

Für eine andere Lattenlänge l' wäre das entsprechende $h_1 = h \frac{l'}{l}$, weil $\triangle ABC \sim \triangle ADE$. Durch Substitution des für h erhaltenen Werthes wird: $h_1 = \frac{l'}{l} h' \frac{l}{r}$. Nach früher ist $\frac{l}{r} = c$, daher: $h_1 = \frac{l'}{l} c h'$.

Wählt man also eine andere Lattenlänge, welche der Theilung des vorhandenen Limbus nicht entspricht, so wird man, um die der neuen Lattenlänge l' entsprechenden Höhenunterschiede der Endpunkte zu erhalten, die gegebene Ablesung ch' mit dem Verhältnifs der neuen Lattenlänge l' zu jener Lattenlänge l, welche der Theilung des vorhandenen Limbus entspricht, zu multipliciren haben.

Zur Handhabung des Zirkels befindet sich am Kopf ein Arm H, welcher in der Verticalebene durch die Drehungsachse der Zirkelschenkel in verschiedene Lagen gedreht werden kann. Diese Handhabe kann dazu benutzt werden, um eine Winkeltrommel zum Abstecken der Profilrichtung aufzusetzen, und da die Bewegung dieser Handhabe in der Verticalebene durch die Drehungsachse erfolgen kann, so sind bei dem Umstand auch Visuren längs sehr steiler Lehnen möglich.

Der nach dem erwähnten Principe getheilte Limbus ist am Zirkelkopf derart befestigt, dafs der Theilungsmittelpunkt des Limbus und der Drehungsmittelpunkt des Pendels P in die Drehungsachse der Zirkelschenkel fallen. Selbstverständlich könnte der Limbus sammt dem Pendel an einer beliebigen Stelle des Zirkels befestigt werden; es wäre daran nur die Bedingung geknüpft, dafs der Pendelzeiger bei horizontaler Stellung der Zirkelspitzen auf Null einspielen müfste.

Die Zirkelschenkel Z sind durch die Spange S versteift. Aufser Gebrauch kann der Zirkel zusammengeklappt und die Schenkel durch einen Riemen festgeschnürt werden. Zu dem Zwecke kann die Schraube, welche die Spange an dem einen Ende festhält, gelüftet und nach der Drehung um den zweiten Befestigungspunkt letztere am entsprechenden Zirkelschenkel befestigt werden. Damit das Instrument beim Transporte nicht beschädigt werden kann, ist der Zirkelkopf mit dem Limbus in einem Gehäuse verwahrt.

Soll das Instrument richtige Ablesungen geben, so mufs der Zeiger des Pendels P bei horizontaler Lage der Zirkelspitzen auf Null einspielen. Bedient man sich zur Prüfung des Instrumentes einer schiefen Ebene, so mufs die Differenz der ersten und der nach der Drehung des Instrumentes um 180^0 in derselben Verticalebene erhaltenen Ablesung gleich Null sein: $\alpha - \beta = 0$. Ergibt sich bei dieser Untersuchung ein Fehler F, so wird derselbe dadurch berichtigt, dafs der Limbus nach Lüftung der Schraube R um den Werth $F = \frac{\alpha - \beta}{2}$ entsprechend gedreht wird.

Die Aufnahme der Profile geschieht in der Weise, dafs der Zirkel in der abgesteckten Profilsrichtung entweder durch Drehung um eine der Spitzen, oder durch Ueberstellen um eine Zirkelconstante fortbewegt wird; ein sehr geringes Neigen des Instrumentes wird genügen, damit das Pendel zur Ruhe gebracht und dadurch die Ablesung sofort gemacht werden könne. Ob man der abgesteckten Profilsrichtung folgt, hiervon kann man sich leicht mit Hilfe der oberen Limbuskante überzeugen. Die Anordnung einer besonderen Visurvorrichtung würde das Instrument unnöthig vertheuern.

Während der Arbeit können die gemachten Ablesungen in einer nach dem in Fig. 5 veranschaulichten Muster angefertigten Tabelle eingetragen und das entsprechende Profil kann übersichtshalber in der

Rubrik „Anmerkung" nach dem Augenmafse graphisch dargestellt werden. Uebrigens wird sich die Anordnung der diesbezüglichen Aufzeichnungen nach den jeweiligen Verhältnissen und nach den während der Arbeit auftretenden Bedürfnissen regeln.

Das Auftragen der Profile gestaltet sich sehr einfach. Vor allem werden die in der Natur gemessenen Höhen auf einer Verticalen VV' (Fig. 6) in einem bestimmten Mafsstabe aufgetragen und durch die erhaltenen Punkte die Parallelen *I*, *II*, *III* u. s. w. gezogen. In dem nämlichen Mafsstabe wie die aufgetragenen Höhen wird der Zirkelconstanten des Instrumentes entsprechend ein gewöhnlicher Zirkel geöffnet. Vom Punkte *I* ausgehend schneidet man mit dieser Zirkelöffnung in der Reihenfolge alle Parallele und die erhaltenen Punkte *1*, *2*, *3* u. s. w. geben verbunden das Bild des aufgenommenen Profiles.[3]

Wurde die Zirkelconstante auf Bruchtheile eingestellt und die entsprechende Ablesung im früher erwähnten Sinne corrigirt, so ist dies beim Auftragen an der bezüglichen Profilstelle zu berücksichtigen.

Dieses Instrument soll der Hauptsache nach das Profiliren durch das sogen. „Abwägen", oder „Staffeln" ersetzen, kann in beschränkten Räumen, wie z. B. in Fundamenten u. s. w., sowie zu den verschiedensten Operationen, im Nothfalle, wenn kein feines Nivellirinstrument bei der Hand wäre, auch für rohe Nivellirungen verwendet werden.

Beim Profiliren durch das Staffeln sind bekanntlich drei Stücke, d. i. die Setzlatte, Abwägelatte und eine Libelle, erforderlich. Abgesehen, dafs die Libelle an die Abwägelatte befestigt werden kann, und dafs der zur Handhabung derselben nöthige Mann entfällt, so sind zur Bedienung der Abwäge- und Setzlatte dennoch zwei Mann unbedingt nöthig, während der Ingenieur als dritter die Aufzeichnungen der Ablesungen zu besorgen hat.

Der Profilzirkel ist sehr bequem und gegenüber den zum Abwägen nöthigen Apparaten sehr leicht gehalten. Während der Arbeit ist zur Handhabung desselben nur ein Mann nöthig; dabei notirt der Ingenieur als zweiter die Ablesungen. Es wird demnach bei dieser Art der Profilirung gegenüber den Staffeln immer ein Mann erspart, im Nothfalle kann derjenige, welcher mit dem Zirkel arbeitet, auch die Ablesungen aufschreiben, was beim Staffeln unmöglich ist.

Das Profiliren mit dem Zirkel kann in Folge der leichteren Fortbewegung viel schneller als nach der Methode des Staffelns erfolgen; das schwingende Pendel kann, um die Ablesung rasch machen zu können, durch ein geringes Neigen des Limbus schnell zur Ruhe gebracht werden. Beim Staffeln hingegen müssen die von zwei verschiedenen Individuen abhängigen Operationen des Horizontalstellens der Abwägelatte und des Senkrechtstellens der Setzlatte vorangehen, bevor zur Ablesung geschritten werden kann.

Den Profilen, welche durch das Staffeln aufgenommen werden, liegen die horizontalen Projectionen der mit der Abwägelatte gemessenen Terrainlängen und die entsprechenden Höhenunterschiede der Terrainpunkte als Constructionselemente zu Grunde; mit dem Profilzirkel hingegen werden die wirklichen Terrainlängen gemessen und die Profile mit Hilfe dieser und der den Zirkelconstanten entsprechenden Höhenunterschiede der Terrainpunkte erhalten.[4]

---

[3] In jedem Wendepunkte des Profiles errichtet man neue Verticale VV' und verfährt wie bereits angegeben.

[4] Das beschriebene Instrument wird durch den Mechaniker und Libellenfabrikanten Hrn. *Wenzel Reinisch* in Wien, IV Kolschitzkygasse Nr. 3, angefertigt.

Drehthermometer von Fr. Kuntze in Leipzig.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Auf Taf. 14 stellt Fig. 8 dieses sinnreich construirte Instrument (* D. R. P. Nr. 4752 vom 27. September 1878) in der Vorderansicht, Fig. 9 im Verticaldurchschnitt dar. Seine Wirkungsweise beruht auf der unter dem Einflusse der Temperaturveränderung stattfindenden Schwerpunktsverschiebung einer um eine Horizontalachse drehbaren scheibenförmigen Kapsel. Diese Kapsel besteht aus zwei Theilen *A* und *B* und schliefst zwei concentrische Hohlräume ein, den scheibenförmigen Raum *C* und den ringförmigen Kanal *D* (Fig. 8 und 10), welch letzterer durch eine beim Verschrauben der beiden Hälften *A* und *B* hineingeprefste Kautschuk-Scheidewand *df* (Fig. 10) unterbrochen ist. Dicht neben dieser Scheidewand befindet sich auf der einen Seite eine Oeffnung d', welche den Ringkanal mit dem Hohlraum *C*, und auf der anderen Seite eine Oeffnung f', welche ihn mit der äufseren Luft in Verbindung setzt.

Die ganze Anordnung ist, wie die Skizze Fig. 11 näher veranschaulicht, dem Wesen nach nichts anderes, als ein um seine Achse drehbares cylindrisches Gefäfs *C* mit einer aus demselben tretenden, an ihrem Ende offenen concentrischen Röhre. Durch Hebung oder Senkung des Gegengewichtes *q* mittels der Mikrometerschraube *m* kann die Kapsel auf die stabile oder labile Gleichgewichtslage eingestellt werden. Nachdem bei einer gewissen Temperatur der ganze Raum *C* und der halbe Ringkanal *D* mit Quecksilber gefüllt worden ist, so wird das System bei dieser Temperatur im Gleichgewichte beharren, bei jeder Temperatursteigerung aber im Sinne eines Uhrzeigers, bei jeder Temperaturabnahme in entgegengesetzter Richtung sich drehen. Die Gröfse des Drehungswinkels, welche von der Schwerpunktslage der Kapsel und von den Dimensionen der Hohlräume abhängt, und mit ihr die Zeigerdrehung, wird dadurch vervielfältigt, dafs ein am Umfange der Scheibenkapsel befestigtes Zahnsegment *E* in ein Rad *F* greift, welches seine Bewegung auf das Getriebe des über einer thermometrischen Scale laufenden Zeigers *z* überträgt. *A. P.*

Werndl's Repetitionsgewehr.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Von *J. Werndl*, Generaldirector der *Oesterreichischen Waffenfabrik-Gesellschaft* zu Steyr, ist ein Repetitionsmechanismus für Hinterlader construirt und hierauf das deutsche Reichspatent Nr. 4982 vom 22. September 1878 ab ertheilt worden. Auf Taf. 14 stellt die Fig. 12 die Ansicht

des Mechanismus bei geöffnetem Gewehre unter Weglassung der Schlofs- und Veschlufstheile, Fig. 13 Ansichten des herausgenommenen Transporteur dar. Der Mechanismus ist für Cylinderverschlufsgewehre bestimmt und besteht aus einem Hohlcylinder oder Transporteur *a* und einem abnehmbaren Magazine; ersterer besitzt die Form eines Segmentes, dreht sich um die Längenachse *dd'*, ist an beiden Enden geschlossen, der Länge nach zur Hälfte geöffnet und mit zwei Vorsprüngen *r* und *t* versehen, gegen welche ein an dem Verschlufscylinder befestigter Leitstift stöfst. Das mit *a* in Verbindung stehende Magazin ist so angebracht, dafs die Patronen über einander liegen und nach unten heraus in den Cylinder *a* fallen. An dem Magazine ist eine Schleppfeder *u* befestigt, welche gegen einen in der Mitte des Cylinders befindlichen Ansatz drückt, bezieh. in eine daselbst angebrachte Vertiefung eingreift und den Cylinder in den verschiedenen Lagen festhält. Ist das Gewehr geschlossen, so ist die Oeffnung des Transporteur nach oben gekehrt, eine Patrone in demselben, und wird ein weiteres Herausfallen von Patronen durch letztere verhindert. Bei dem Oeffnen des Gewehres stöfst der Leitstift gegen den Ansatz *r* des Cylinders, dreht diesen um seine Achse und nun fällt die in demselben befindliche Patrone in die Gewehrhülse, nachdem die abgeschossene Patrone ausgeworfen ist. Die volle Seite des Transporteur ist hierbei nach oben gekehrt und verschliefst das Magazin. Wird das Gewehr jetzt geschlossen, so trifft der Leitstift den Ansatz des Transporteur und dreht ihn wieder zurück; dessen offene Seite gelangt nun wieder nach oben und eine neue Patrone fällt aus dem Magazin in denselben.

Der Erfinder hat aufserdem noch eine etwas von dieser abweichende Construction angegeben. Fig. 14 gibt die Ansicht des Mechanismus von hinten, Fig. 15 Ansichten des Transporteur. Hier wird das Magazin ebenfalls durch einen um seine Längenachse *cc'* drehbaren Hohlcylinder *a* geschlossen, dessen eine Seite auch der Länge nach geöffnet ist. Die Drehung desselben wird aber nicht, wie vorher, durch zwei Ansätze, sondern durch eine Nuth *e* veranlafst; dieselbe hat an den Enden entsprechend schraubenförmige Windung erhalten und führt den auf dem Verschlufscylinder befindlichen Zapfen *y*. Im Uebrigen wirkt dieser Mechanismus ebenso wie der erstere. *F. Hentsch.*

Ader's Telephon.

Mit einer Abbildung auf Tafel 15.

In dem telephonischen Empfänger des französischen Physikers *Ader* ist nach *Engineering* 9. Mai 1879, Bd. 27 S. 387 ein Eisendraht

oder eine kräftig magnetisirte Nadel *M* (Fig. 3 Taf. 15) mit beiden Enden in eine Kupfermasse *E* und *D* gelöthet und von einer Spule *N* isolirten Drahtes umgeben. Die Kupfermasse *D* ist an eine gröfsere Bleimasse *C* gelöthet, durch welche in zwei Löchern *O* die Drahtenden der Spule zu den Klemmschrauben *F* hindurchgehen, mittels deren das Telephon in die Leitung einzuschalten ist. Es hat sich gezeigt, dafs die Masse *CD* phonetisch gegen die Masse *E* isolirt werden mufs, um ein Verschwimmen der Schwingungen zu verhüten. Daher wird *CD* in ein Blatt Kautschuk *H* eingewickelt. Wenn man das Ohr an die Muschel *A* legt, während die vibratorischen Ströme die Spule durchlaufen, so hört man die Töne deutlich. In diesem Telephon dürften die vibratorischen Ströme den eisernen Kern der Spule verlängern und verkürzen und so eine Folge kleiner Stöfse gegen die mit ihm verbundenen trägeren Massen ausüben, während in dem gewöhnlichen *Bell*'schen Telephon mehr die schwingende Platte (vgl. 1878 229 102) die Töne wieder hervorbringen dürfte. [1]

Ader weist in den *Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 575 darauf hin, dafs sein Telephon lauter spräche und die Stimme weniger ändere, wie andere Telephone von gewöhnlichen Dimensionen. Schon wenn man einen einfachen Eisendraht von 1mm Dicke mit einer kleinen Spule aus feinem Draht umgeben und mit dem einen Ende an einer Holzplatte befestige, könne das Ohr, wenn man die Platte an dasselbe lege, deutlich die durch ein Mikrophon mittels eines galvanischen Stromes entsendeten Worte vernehmen. Wenn man aber am freien Ende des Eisendrahtes eine Metallmasse anbringe, so könne man das Ohr sogar 10 bis 15cm von der Platte entfernen, und noch wirksamer sei es, wenn der Draht an beiden Enden mit Metallmassen, die aber nicht in metallischer Verbindung mit einander stehen dürften, in Berührung stehe, oder noch lieber an sie gelöthet sei. Selbst eine blose Spule könne das Wort wiedergeben, wenn ihre Windungen nur unter einander frei genug seien. Man hört in 2 oder 3m Entfernung, doch undeutlicher, die Worte, wenn man zwischen die gespannten Felle zweier Trommeln einen gekrümmten, federnden Eisendraht in eine elektromagnetische Spule steckt; hier erzeugen die Bestrebungen zum Wiedergeradrichten zufolge der Magnetisation Schwingungen, welche die Trommelfelle verstärken. Der Grad der Spannung, welche man dabei dem Eisendrahte gibt, beeinflufst den Klang und die Höhe des Tones.

---

[1] Eingehende Studien über die Quelle der Töne in dem Telephon hat Prof. *Hughes* mit dem Mikrophon angestellt und im *Telegraphic Journal*, 1878 Bd. 6 S. 451, 470 und 487 veröffentlicht. Als Hauptquelle erscheint hiernach die grofse Empfindlichkeit der transversal polarisirten Platte gegen Aenderungen in dem sie umgebenden magnetischen Felde. (Vgl. auch *Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 390.)

Du Moncel fügt hinzu, dafs ein gewöhnliches Telephon bei Wegnahme der schwingenden Platte das Wort nicht wiedergeben werde, durch die schwachen Ströme, welche ein magneto-elektrisches Telephon liefere, selbst nicht durch die mittels eines Mikrophons entsendeten galvanischen Ströme; wohl aber — zwar sehr schwach, jedoch deutlich und um so bestimmter, je besser magnetisirt und von je geringerer Masse der Kern sei — wenn diese galvanischen Ströme die primäre Spule eines Inductors durchliefen und dessen Inductionsströme durch das empfangende Telephon ohne Platte schickten. Ein Stückchen Uhrfeder, an einer Holzplatte befestigt, gab das Wort wieder, wenn die Spule kurz war und über das an der Platte befindliche Ende der Feder gesteckt wurde (nicht wenn sie über der Mitte oder dem freien Ende war), bei Verwendung des Stromes von 6 Leclanché-Elementen in der Inductionsspule eines singenden Condensators (vgl. 1878 232 90), selbst bei einem Widerstande von 64^{km} Telegraphendraht. Bei unmittelbarer Benutzung der Batterieströme dagegen war das Wort kaum zu verstehen.

Bestimmung des Schwefels in den Producten der Eisen-Industrie, den Erzen und den Brennmaterialien; von A. Rollet zu Creuzot.

Aus dem Französischen von Ingenieur *J. Ott*, Neunkircher Eisenwerk.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Die Bestimmung des Schwefels in den Producten, Erzen und Brennmaterialien der Eisenindustrie ist nach den seither gebräuchlichen Methoden im Allgemeinen gut oder doch wenigstens verhältnifsmäfsig sicher, wenn die zu untersuchenden Substanzen eine ziemliche Menge Schwefel enthalten. Trotzdem werden bei der Bestimmung des Schwefels in Kohlen und Kokes, die doch eine verhältnifsmäfsig bedeutende Menge desselben enthalten, selten einigermafsen vergleichbare Resultate erzielt. Es ist dies jedoch noch viel schwieriger bei Materialien, die nur geringe Mengen oder Spuren davon enthalten, wie Qualitätsroheisen, Walzeisen und Stahl. Es sind dazu die bisher gebräuchlichen Methoden vollständig ungenügend; sie geben weder annähernd richtige, noch unter sich vergleichbare Resultate. Bei der Wichtigkeit des Einflusses, den der Schwefel auf die Qualität des Roheisens und namentlich des Eisens und Stahles hat, war es jedoch von besonderem Interesse, eine völlig sichere Bestimmungsmethode desselben zu besitzen. Diese Sicherheit gibt nachstehend beschriebener Methode den Hauptwerth; nebenbei bietet sie noch den Vortheil, dafs sie sehr schnell und leicht ausführbar ist.

Die früher allgemein angewendete Methode der Bestimmung des Schwefels in Roheisen, Eisen und Stahl durch Auflösung des Metalles in oxydirenden Säuren und nachheriger Fällung der gebildeten Schwefelsäure durch eine Barytsalz gab sehr unsichere Resultate. Zunächst war man in Ungewifsheit über die vollständige Oxydation des Schwefels, dann über die Herkunft der gebildeten Schwefelsäure, ob alle verwendeten Reagentien frei von derselben waren, und schliefslich noch über die Reinheit des Niederschlages.

Es wurde daher dieses Verfahren meistens ersetzt durch ein anderes, welches auf der falschen Voraussetzung beruhte, dafs durch Auflösung des Metalles in *nicht* oxydirenden Säuren aller Schwefel in Schwefelwasserstoff übergeführt werde. So gründeten mehrere Chemiker, von der Richtigkeit dieser Ansicht überzeugt, darauf ihre Bestimmungsmethode. *Rivot* empfahl, das Metall in Chlorwasserstoffsäure aufzulösen und das entwickelte Gas in eine ammoniakalische Lösung von Kupferchlorür zu leiten. Das gefällte Schwefelkupfer wurde dann entweder direct gewogen und der Schwefel daraus berechnet, oder aber in Königswasser aufgelöst und dann die Schwefelsäure als schwefelsaurer Baryt niedergeschlagen. *Eggertz* empfahl eine Vergleichung der Gröfse der auf kleinen Silberplatten hervorgebrachten Flecken, welche durch das bei Auflösung von 0g,1 Metall in 2cc verdünnte Schwefelsäure entwickelte Gas entständen. Kürzlich noch empfahl *Boussingault* (*1876 **222** 447), das Metall durch verdünnte Schwefelsäure aufzulösen und das entwickelte Gas durch eine verdünnte Lösung von schwach angesäuertem Silbernitrat streichen zu lassen. Der erhaltene Niederschlag von Schwefelsilber wurde geglüht und der Schwefel aus dem Gewicht des erhaltenen Silbers berechnet.

Diese beiden ziemlich allgemein benutzten Methoden gaben für dieselbe Probe annähernd übereinstimmende, jedoch ungenaue Resultate. In der That wechselt bei der einen wie bei der anderen Methode die Menge des als Schwefelwasserstoff entwichenen Schwefels nach dem Gehalt an übrigen Bestandtheilen der der Analyse unterworfenen Probe. Von allen diesen Bestandtheilen scheint der Kohlenstoff den gröfsten Einflufs auf die Entwicklung des Schwefelwasserstoffes zu haben. Je mehr Kohlenstoff der zu untersuchende Körper enthält, desto weniger Schwefelwasserstoff wird gebildet. Zudem ist das nach der Methode *Boussingault*'s niedergeschlagene Silber nicht ausschliefslich durch Schwefelwasserstoff gefällt, sondern sehr häufig wird die gröfste Menge niedergeschlagen durch die in dem reducirenden Gasstrome enthaltenen Wasserstoffverbindungen. Der dabei nicht als Schwefelwasserstoff entwickelte Schwefel scheint in Verbindung von Wasserstoff und Kohlenstoff zu entweichen.

Von der Richtigkeit des so eben Angeführten kann man sich praktisch leicht überzeugen und die wechselnde Menge des Schwefels, welche bei der Auflösung von Kohlenstoff haltigem Eisen in nicht oxydirenden Säuren als Schwefelwasserstoff entweicht, feststellen. Es genügt hierzu, den Schwefel in dem Roheisen und dem daraus hergestellten Bessemerstahl im Augenblick seiner gröfsten Entkohlung, d. h. vor Zusatz Mangan haltigen Roheisens, zu bestimmen. Es kommt alsdann sowohl bei der Methode von *Eggertz*, wie bei der von *Boussingault* vor, dafs der Schwefelgehalt der Stahlprobe das 3- bis 4 fache beträgt von dem des Roheisens, was doch, da aller Schwefel ausschliefslich von Roheisen herrührt, unmöglich ist. Die Ueberführung des in dem

unreinen Schwefelsilber enthaltenen Schwefels in Barytsulfat beeinflufst auch nichts wesentlich in dieser Beziehung.

Leitet man hingegen die durch die Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure oder Chlorwasserstoffsäure auf Roheisen und Stahl erzeugten Gase durch eine rothglühende Porzellanröhre, so findet eine Zersetzung der Wasserstoff-, Kohlenstoff- und Schwefelverbindungen statt, nach welcher die ganze Menge des Schwefels als Schwefelwasserstoff entweicht, dessen Schwefel alsdann durch eine Auflösung von Silbernitrat zurückgehalten werden kann. Hierbei ist es jedoch nothwendig, zu dem durch die Reaction der Säure auf das Metall gebildeten Wasserstoff einen weiteren Wasserstoffstrom zuzuleiten, einestheils um alle Schwefelverbindungen aus der Porzellanröhre zu entfernen, anderntheils um einen grofsen Ueberschufs von Wasserstoff im Verhältnifs zum Schwefel zu haben. Verfährt man auf diese Weise, so wird man finden, dafs die jetzt gefundene Menge Schwefel, bezieh. niedergeschlagenes Silber, bedeutend gröfser ist, als die gefunden und niedergeschlagen wurde durch dieselben Gase, welche der höheren Temperatur nicht ausgesetzt waren. Ebenso ergibt sich, dafs der Gehalt des Schwefels im Roheisen gröfser ist als in dem aus demselben erzeugten Stahl — eine Thatsache, die allem bisher Bekannten entspricht, da die Menge des durch die Schlacke abgeführten Schwefels bedeutend gröfser als umgekehrt, das Ausbringen beim Procefs sich durch den Abbrand vermindert, wie auch weiter noch Schwefel durch die Verbrennungsgase abgeführt wird.

Die genaue Bestimmung des Schwefels in den Erzen und als solche behandelten Schlacken bietet weniger Interesse, da hier nicht dieselbe Genauigkeit verlangt wird wie bei Roheisen, Eisen und Stahl. Die bis jetzt gebräuchlichen Methoden geben hier allerdings genügende Resultate, da die dabei unterlaufenden Fehler doch nicht von grofsem Einflufs sind, vorausgesetzt natürlich, dafs sie eine gewisse Grenze nicht überschreiten. Der Hauptschwefelgehalt der Hohofenbeschickung rührt, wenn nicht besonders schwefelhaltige Erze verwendet werden, ja doch von Koke her. Immerhin jedoch bietet nachfolgende Methode auch hier manchen Vortheil, da sie bei gröfserer Genauigkeit doch einfacher und schneller durchzuführen ist. Wir wenden sie sowohl zur Bestimmung des Schwefels in der Hohofenschlacke, wie bei den Kohlen und Kokes an, wie sie ebenso zur Bestimmung des Schwefels in den Gasen benutzt werden kann. Ueberhaupt läfst sie sich nach einigen Abänderungen auf alle Producte anwenden.

Beschreibung der Methode. Die seit fast 2 Jahren auf den Werken des Creuzot eingeführte Methode beruht darauf, dafs der Schwefel der zu untersuchenden Substanz zuerst in Schwefelwasserstoff verwandelt und dann als Schwefelsilber niedergeschlagen wird. Aus dem Gewicht

des letzteren wird der Schwefel berechnet. Es ist dabei der Vortheil gewährt, einen verhältnifsmäfsig schweren Niederschlag zu haben, wie auch dieser Niederschlag selbst sehr leicht zu controliren ist. Die Ueberführung des Schwefels in Schwefelwasserstoff geschieht durch Erhitzen der Substanz in einer Porzellanröhre bis zur oxydirenden Rothglut, während gleichzeitig ein Gasgemisch von 3/4 Wasserstoff und 1/4 Kohlensäure durchgeleitet wird.

Vor Uebergang zur Beschreibung der Methode, wie solche für jeden einzelnen Fall anzuwenden ist, wird es vielleicht nicht ohne Interesse sein, die Wirkung anzugeben, welche nach gemachten Versuchen reines trockenes Wasserstoffgas allein in der Rothglut auf die Entschwefelung einzelner Substanzen, welche in der Eisenindustrie Verwendung finden, hat, wie auch zu zeigen, zu welchem Zwecke Kohlensäure mit dem Wasserstoffgas gemischt werden soll.

Entschwefelung durch reines trockenes Wasserstoffgas. Auf Walzeisen: Vollständige Entschwefelung in sehr kurzer Zeit.

Auf weifses Roheisen und Stahl: Langsame Entschwefelung, welche der Entfernung des Kohlenstoffes folgt und später eine vollständige wird.

Auf graues Roheisen: Zuerst sehr langsame Entschwefelung, welche später stärker wird in dem Mafse, als der Graphit in gebundenen Kohlenstoff übergeführt und dieser dann langsam vom Wasserstoff weggeführt wird.

Auf Erze, Schlacken, Kalksteine u. dgl.: Theilweise Entschwefelung, welche um so früher aufhört, je mehr die zu untersuchende Substanz Metalle enthält, deren Oxyde oder Schwefelverbindungen durch Wasserstoff allein nicht zersetzt werden, wie Calcium, Magnesium, Thonerde und die Alkalien.

Alle diese Uebelstände bezieh. das unvollständige Zersetzen der Schwefelverbindungen vermeidet man, wenn man das Wasserstoffgas mit 1/4 seines Volumes gasförmiger Kohlensäure vermischt. Der Schwefel sämmtlicher Materialien wird alsdann in sehr kurzer Zeit in Schwefelwasserstoff übergeführt, ohne dafs eine Zersetzung oder Oxydation des letzteren zu befürchten wäre. Der Kohlenstoff wird dabei entweder meist vollständig verbrannt, wie bei Kohlen und Kokes, oder nur in den letzten Spuren zurückgehalten, wie bei Eisen und Stahl. Ist der Kohlenstoff einmal entfernt, so verschwindet der Schwefel leicht.

Bei den Erzen, Schlacken u. dgl. ersetzt der durch die Kohlensäure oder den Wasserdampf zugeführte Sauerstoff den Schwefel der Metalle, deren Schwefelverbindungen durch Wasserstoff allein unzersetzbar sind. Es wird dadurch aller Schwefel an den Wasserstoff abgegeben. Die Anwesenheit von Phosphor und Arsenik, selbst in grofsen Mengen, ist ohne jeden Einflufs auf die Genauigkeit des Resultates.

Soll diese Bestimmungsmethode auf eine sehr schwefelhaltige Substanz angewendet werden, z. B. ein Schwefelmetall, was jedoch in der Eisenindustrie selten nothwendig werden wird, so darf nur eine sehr kleine Menge derselben zur Analyse genommen und die Temperatur nur langsam erhöht werden. Ebenso ist es erforderlich, den Wasserstoff in grofsem Ueberschufs zuzuführen, während zur Verlangsamung

der Zersetzung des Schwefels die Menge der zuzuführenden Kohlensäure vermindert wird. Beobachtet man diese Vorsichtsmafsregel nicht, so findet eine theilweise Zersetzung des gebildeten Schwefelwasserstoffes statt und freier Schwefel setzt sich in den kälteren Theilen der Röhre ab.

Der verwendete Apparat ist folgendermafsen zusammengesetzt: Der in einem Entwicklungsgfäfse *A* (Fig. 4 und 5 Taf. 15) durch reines Zink und verdünnte Schwefelsäure entwickelte Wasserstoff streicht durch 3 Waschflaschen. Die erste *B* derselben enthält eine Auflösung von essigsaurem Bleioxyd, die zweite *C* eine Auflösung von Silbernitrat, jedoch so verdünnt, dafs ein Niederschlagen des überschüssigen Silbers als metallisches Silber vermieden wird; die dritte Flasche *D* enthält reines Wasser, um die aus der zweiten Flasche mitgerissenen Substanzen zurückzuhalten. Die zu verwendende Kohlensäure, welche, nebenbei bemerkt, dem Wasserdampf wegen ihrer praktischeren Anwendung, und weil sie reineres Schwefelsilber gibt, vorzuziehen ist, wird dargestellt aus kohlensaurem Kalk (Flasche *E*) und sehr verdünnter Salzsäure (Flasche *F*), die jedoch möglichst frei von Schwefel sein mufs. Sie wird im richtigen Verhältnifs in der zweiten Waschflasche *C* mit dem Wasserstoff gemischt. Das Gasgemisch wird nun durch Glasröhren, welche mit nicht vulcanisirten Kautschukschläuchen verbunden sind, in eine Porzellanröhre *G* von 25^{mm} lichter Weite, in deren Innerem sich die zu untersuchende Substanz befindet, geleitet. Die Porzellanröhre ist mit zwei einfach durchbohrten Korkpfropfen verschlossen und verkittet. Der Ofen besteht aus zwei ausgehauenen und mit Kupferblech belegten feuerfesten Steinen *S*, welche von zwei verschiebbaren kupfernen Stativen getragen werden, um die Höhe des Ganzen reguliren zu können. Das Erhitzen geschieht durch ein Fächergebläse mit Leuchtgas.

Die Verbrennungsgase streichen zuerst durch einen kleinen Ballon *H*, wo sich der gröfste Theil des Wasserdampfes absetzt, der sich während der Operation gebildet hat, gehen von dort durch eine Lösung von Silbernitrat in dem Cylinder *I*, wo sich der in der zu untersuchenden Substanz vorhanden gewesene Schwefel als Schwefelsilber niederschlägt. Die Silberlösung, welche sehr häufig gebraucht werden kann, wird dargestellt durch Auflösung von 16 bis 18^{g} Silbernitrat in 1^{l} Wasser und nachheriger Neutralisation mit Ammoniak; derselben wird dann noch wieder 1 bis 2 Proc. Salpetersäure zugesetzt, um sie schwach sauer zu machen.

Bestimmung des Schwefels in Roheisen, Eisen und Stahl. Von der fein zerkleinerten Substanz, welche durch ein Seidensieb von 900 Maschen auf 1^{qc} gegangen sein mufs, nimmt man 2 höchstens 4^{g}, gibt sie in ein Porzellan- oder Platinschiffchen von 10^{cm} Länge und 15^{mm} Breite. Bei Eisen mufs wegen der darin sitzenden Schlacke darauf

gesehen werden, dafs alle zur Zerkleinerung angewendete Substanz durch das Sieb gegangen ist. Nachdem das Schiffchen in die Röhre gelegt, regelt man den Gaszuflufs in oben angegebener Weise und gibt ihm gleichzeitig eine ziemliche Geschwindigkeit. Es genügt, wenn die durch eine enge Glasröhre austretenden Blasen getrennt aufsteigen. Nachdem die in der Porzellanröhre vorhanden gewesene Luft verdrängt ist, was ziemlich schnell der Fall, zündet man die Flamme an, ohne vorerst das Gebläse wirken zu lassen. Etwas später gibt man so viel Wind, bis Rothglut erzielt ist. Nach 2 bis $2^1/_2$ Stunden ist fast aller Schwefel in Form von Schwefelwasserstoff entwichen, und es genügt, um die letzten Spuren wegzutreiben, die Operation um $^1/_2$ Stunde zu verlängern. Das gefällte Schwefelsilber wird auf einem doppelten, vorher mit heifsem Wasser ausgewaschenen und auf 100^0 getrockneten Filter abfiltrirt. Durch die Differenz der beiden Filter könnte man die Schwefelverbindung abwiegen und den Schwefel daraus berechnen. Es ist jedoch vorzuziehen, die beiden Filter in einem Porzellan- oder Platintiegel bei Rothglut getrennt zu verbrennen; das aus der Gewichtsdifferenz der beiden Filter erhaltene Silber multiplicirt mit 0,148 gibt die Menge des Schwefels. Das verbrannte Filter kann auch mit einem kleinen Bleiblättchen abgetrieben und das erhaltene Silberkügelchen allein gewogen werden. Dasselbe ist jedoch meistens sehr klein und, ohne dafs Aschenbestandtheile an demselben hängen bleiben, schwierig aus der Kapelle zu entfernen. Im Uebrigen geben diese 3 Gewichtsmethoden unbedeutende Abweichungen und wir ziehen vor, die Differenz der beiden verbrannten Filter zu wiegen. Das Abtreiben kann erforderlichen Falles zur Controle dienen, um sich zu vergewissern, dafs nach dem Verbrennen nur das Silber der Schwefelverbindung und die Asche des Filters vorhanden war.

Steht kein Gas oder anderes Brennmaterial zur Verfügung, welches eine leichte Regelung der Temperatur gestattet, so ist es nothwendig, der zu untersuchenden Substanz Thonerde, die frei von Schwefel sein mufs, beizumengen, um, wenn die Temperatur augenblicklich zu hoch geworden, eine Sinterung zu vermeiden, welche später die Bildung und Entweichung von Schwefelwasserstoff aufhalten oder doch verzögern würde. Es genügt dazu 1^g Thonerde auf 2^g Metall. Die dazu nöthige, von Schwefel freie Thonerde verschafft man sich durch Glühen der von Ammoniakalaun erhaltenen Thonerde in der stärksten Weifsglühhitze. Um sich zu überzeugen, ob aller Schwefel verschwunden ist, glüht man einige Gramm in einem Gasgemisch von Wasserstoff und Kohlensäure. Sollte sich Schwefelwasserstoff noch in kleiner Menge bilden, so vollendet man die Reinigung in der Porzellanröhre. [1]

---

[1] Sollte man bei Roheisen, Eisen und Stahl nicht über genügend feine Proben verfügen können, so operirt man mit dem durch Auflösen des Metalles in Salzsäure entstandenen Gase. Der Apparat ist dann nur durch Hinzufügen

Nachstehend einige Resultate (Procent) über Schwefelbestimmungen in Stahl, Roheisen und Walzeisen, welche nach dieser Methode ausgeführt wurden:

Bessemerstahl	Beschickung A			Beschickung B			Beschickung C		
	Vor Entkohlung	Nach Entkohlung	Nach Wiederkohlung	Vor Entkohlung	Nach Entkohlung	Nach Wiederkohlung	Vor Entkohlung	Nach Entkohlung	Nach Wiederkohlung
1. Probe	0,041	0,043	0,045	0,030	0,046	0,042	0,027	0,040	0,030
2. Probe	0,043	0,042	0,044	0,027	0,044	0,041	0,025	0,045	0,034
3. Probe	0,042	0,043	0,045	0,029	0,044	0,041	0,025	0,040	0,033

Der verschiedene Gehalt an Schwefel der 3 Proben von den Beschickungen *B* und *C* rührt namentlich her von dem Grade der Reinheit der Beschickung im Augenblick der Probenahme, wie auch von dem am Ende der Operation zugesetzten Mangan, welches je nach den Umständen eine mehr oder weniger entschwefelnde Einwirkung ausübt, die gleich Null sein kann, oder gar negativ erscheint (Beschickung A) je nach den Bedingungen des Betriebes. Diese Bedingungen hier zu entwickeln, würde zu weit führen.

Im Allgemeinen kann man jedoch annehmen, dafs von Anfang der Operation der Schwefel des Roheisens an die Schlacke abgegeben wird, dann von der Schlacke an das Metall (Beschickung B und C) und häufig durch das zugesetzte Mangan wieder vom Metall an die Schlacke (fühlbar in Beschickung C).

Roheisen und Eisen	Bessemer-Roheisen			Puddel-Roheisen			Puddeleisen		
	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	X	Y	Z	x	y	z
1. Probe	0,012	0,047	0,085	0,180	0,094	0,043	0,074	0,018	0,015
2. Probe	0,012	0,043	0,085	0,186	0,100	0,044	0,075	0,019	0,017

Bestimmung des Schwefels in den Erzen, Schlacken und Zuschlägen. Ist man in Ungewifsheit, ob die zu untersuchende Substanz bei der nöthigen Temperatur zusammensintert, so setzt man so viel Thonerde zu derselben, dafs eine Zusammensinterung auf jeden Fall vermieden wird. Bei den meisten Erzen und Schlacken genügt eine Mischung von 2^g Thonerde mit 4^g Substanz; Hohofenschlacke jedoch, sowie die

zweier kleiner Ballons an die letzte Waschflasche zu vervollständigen. Die Auflösung der 2 bis 4^g Metall geschieht in dem ersten dieser Ballons, d. h. demjenigen dem zuerst das Gasgemisch zugeführt wird. Der zweite Ballon enthält etwas Wasser, um etwa mit übergegangene Salzsäure zurückzuhalten. Zum vollständigen Gelingen der Operation ist es erforderlich, den Ballon, in welchem die Auflösung erfolgte, ziemlich lange, sowie zur vollständigen Vertreibung der letzten Spuren Schwefelwasserstoff den Waschballon leicht zu erhitzen. Die Resultate sind alsdann dieselben, als wenn man fein zertheilte Substanz in der Porzellanröhre mit Wasserstoff und Kohlensäure behandelt hätte. Die Bestimmung ist dabei etwas kürzer, verlangt umgekehrt aber mehr Sorgfalt; sie ist überhaupt nur dann vorzuziehen, wenn man, wie oben angegeben, über nicht genügend zerkleinerte Substanz verfügt.

kalkigen und kieseligen Zuschläge erfordern keine Beimischung. Die anderen Einzelheiten des Versuches sind dieselben, wie früher angegeben.

Erze u. dgl.	Mokta	Elbe	Berri	Mazenay	Danemora	Bessemerschlacke	Puddelschlacke Eisen Nr. 6	Hohofenschlacke von Bessemereisen	Kalkstein von Mazenay	Kalkstein von Chagny
1. Probe	0,022	0,085	0,012	0,208	0,372	0,070	0,118	1,580	0,325	0,027
2. Probe	0,024	0,085	0,012	0,198	0,378	0,075	0,125	1,564	0,314	0,026

Bestimmung des Schwefels in den Brennmaterialien. Zur Bestimmung des Schwefels in Kokes genügt 0g,5 Substanz, der man zur Vorsicht 0g,2 Thonerde zufügen kann, um ein Zusammensintern der Asche zu vermeiden. Das Verfahren ist dasselbe wie vorher; es darf jedoch nicht eher als beendet angesehen werden, bis aller Kohlenstoff verbrannt ist. Zur Untersuchung der Kohlen genügt ebenfalls 0g,5 Substanz. Da die bei der Verbrennung sich bildenden theerigen Bestandtheile, welche sich in dem kälteren Theil der Röhre ansetzen, Schwefel zurückhalten, so mufs darauf Bedacht genommen werden, den kalten Theil der Röhre so kurz wie möglich zu halten; gleichzeitig wird derselbe mit Porzellanstücken ausgefüllt, um die theerigen Bestandtheile zurückzuhalten. Am Ende der Operation, d. h. wenn kein Kohlenstoff mehr in dem Schiffchen vorhanden ist, erhitzt man die Röhre nach und nach stärker, um die theerigen Bestandtheile zu verbrennen oder zu zersetzen. Bei Bestimmung des Schwefels in Brennmaterialien, welche stark Schwefel und Phosphor haltig sind, empfiehlt es sich, das Platinschiffchen durch ein Porzellanschiffchen zu ersetzen.

Kohlen und Kokes	Kohle von St. Etienne (Treuil)	Anthracit vom Creuzot	Koke von Montmartre	Koke vom Creuzot	Koke von Blanzy	Koke von Bessèges
1. Probe	0,926	0,755	1,361	0,825	0,595	1,164
2. Probe	0,932	0,750	1,380	0,834	0,608	1,149

Handelt es sich um die Bestimmung des Schwefels in einem *Gase*, so mischt man demselben, je nachdem es eine reducirende oder oxydirende Wirkung hat, entweder Kohlensäure bei, um eine leichtere Zersetzung der Kohlenstoffverbindungen herbeizuführen, oder aber Wasserstoff, um die Bildung von Schwefelwasserstoff zu ermöglichen; das Ganze wird dann durch eine rothglühende Porzellanröhre geleitet.

Bei den Brennmaterialien und mehreren Erzen kommt es häufig vor, dafs das gebildete Schwefelsilber nicht ganz rein ist, sondern von Chlorsilber und Cyansilber und ganz selten auch von metallischem Silber begleitet wird. Man reinigt es, indem man entweder nach Decantation der gröfsten Menge der schwach angesäuerten Silberlösung,

in welcher sich der Niederschlag gebildet hat, den kleinen Rest ammoniakalisch macht und während einiger Zeit digerirt, oder aber man behandelt den vom Filter abgetrennten Niederschlag in einer Glasröhre bei beginnender Rothglut und führt Wasserstoff im Ueberschufs zu. Der gebildete Schwefelwasserstoff wird in eine Lösung von Chlorsilber oder ammoniakalische Lösung von Silbernitrat geleitet, wo sich reines Schwefelsilber bildet, aus welchem man unter Berücksichtigung des am Filter hängen gebliebenen Niederschlages den Schwefel berechnet.

R. Martin's zerlegbarer Holzverkohlungsofen.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Um auch in grofsen Waldungen statt der Meilerverkohlung Ofenverkohlung anwenden zu können, hat *R. Martin* in Niemes, Böhmen (*D. R. P. Nr. 1037 vom 2. November 1877) einen aus eisernem Gerippe von Walzeisen bestehenden Ofen in Vorschlag gebracht. Zu den Gerippen der Giebelwände wird [-Eisen, für die Mittelständer und Gesperre aber etwa 15^cm^ hohes I-Eisen verwendet. Fig. 6 und 7 Taf. 15 zeigen Horizontalschnitt und Querschnitt des Ofens.

Jede Rippe besteht aus den beiden Wandsäulen *a* und den beiden Dachsparren *b*. Dieses Gerippe ist mit Flacheisenlaschen *c* und Schrauben an den Stöfsen zu einem festen Ganzen verbunden, kann aber beim Abbruch des Ofens in seine einzelnen Theile zerlegt werden. Die einzelnen Gerippe werden durch die Ankerstangen *d* und die Flacheisenkeile *k* verbunden. Nun werden die beiden aus starkem Eisenblech hergestellten cylindrischen Feuerherde *F* aufgebaut, die im Innern mit Chamotte ausgefüttert und mit einem Rost versehen sind. Diese stehen mit den gufseisernen Rohren *r* in Verbindung, welche in je drei Gängen am Boden des Ofens hin- und herlaufen und den Ofen an der den Herden entgegengesetzten Giebelseite verlassen, wo sie in den Rauchsammler *e* treten, der mit einer kleinen Feuerung versehen ist, um die Luft des auf *e* stehenden Schornsteines zu erwärmen und im Anfang des Ofenbetriebes den Zug der Feuerung zu befördern. Nun werden die Wandungen aus Blechen hergestellt, welche mit Vorreibern an die eisernen Rippen befestigt werden. Zunächst wird die untere, innere Blechreihe *x* auf den Grundmauern aufgestellt und jedes einzelne Blech durch zwei Paar Vorreiber über einander befestigt, dann die Bleche der zweiten Reihe *y* mit dem angenieteten Falz *f* auf die Oberkante der unteren Bleche gesetzt und ebenfalls befestigt; in gleicher Weise folgen die übrigen Bleche der Seiten und der Decke. Sämmtliche Fugen werden mit Lehm gedichtet. In derselben Weise

werden dann auch die äufseren Wandungen hergestellt und dabei die Zwischenräume zur Verminderung des Wärmeverlustes mit Asche gefüllt.

Zur Beschickung des Ofens dient die ebenfalls mit Lehm und Asche gedichtete Thür *G*. Das am oberen Theile der der Feuerung entgegengesetzten Giebelseite befindliche Rohr *R* führt die gebildeten Dämpfe zum Condensationsapparat; die nicht verdichteten Feuerungsgase werden unter die Feuerung *F* geleitet. Der Ofen soll 37 bis 40 Proc. Destillationsproducte und 25 bis 27 Proc. Holzkohle liefern, während die Meilerverkohlung nur 17 Proc. Kohle gibt.

Ueber die Ausnutzung der Brennstoffe durch Zimmeröfen; von Ferd. Fischer.

Mit einer Abbildung.

Vom 1. Juli 1877 bis zum 31. December 1878 sind in Deutschland 56 Patente auf Zimmeröfen ertheilt worden — wohl der beste Beweis, dafs man mit den Leistungen der jetzigen Oefen nicht zufrieden ist. Um so befremdlicher mufs es erscheinen, dafs Versuche über die Ausnutzung der Brennstoffe durch Zimmeröfen bis jetzt noch gar nicht gemacht zu sein scheinen; wenigstens sind meines Wissens keine solche veröffentlicht. Zwar versuchte *Bull* (1827 24 251. 336) die Heizkraft der Brennstoffe durch einen Zimmerofen zu bestimmen, konnte aber wegen Nichtbeachtung der Verluste durch die Rauchgase keine irgend wie brauchbare Resultate erzielen. Ferner hat Professor *F. Rhien* nach einer Flugschrift vom „*Eisenwerk Kaiserslautern*“ folgende 6 Analysen der Rauchgase des „Schachtofens für Centralheizungen“ (*1877 226 2) gemacht:

Bestandtheile	Kanäle im Füllhals offen				Kanäle geschlossen			
	1	2	3	Mittel	1	2	3	Mittel
Kohlensäure	3,5	3,4	3,8	3,570	4,8	4,60	6,0	5,130
Kohlenoxyd	0	0	0,1	0,033	0,8	1,25	1,0	1,017
Sauerstoff	13,1	13,4	13,7	13,400	13,4	13,40	13,0	13,300
Diesem Sauerstoff entspricht Stickstoff . .				53,600				53,200
Stickstoff der verbrannten Luft und Wasserdampf				29,397				27,353

Und durch solche Analysen, denen man auf den ersten Blick ansieht, dafs sie durchaus falsch sind, ist angeblich „*wissenschaftlich nachgewiesen*, dafs die Verbrennung äufserst sparsam ist“, während sie, falls

sie richtig wären, das Gegentheil beweisen würden. — Weitere Versuche sind mir nicht bekannt.

Unsere Zimmeröfen haben bekanntlich den Zweck, auf eine möglichst billige und wenig beschwerliche Weise die Temperatur der Zimmer je nach Gewohnheit und Liebhaberei auf 15 bis 20° zu bringen und zu erhalten. Um zunächst die erforderliche Wärme zu erzeugen, haben wir zu berücksichtigen, dafs zu einer vollständigen Verbrennung nicht nur eine hinreichende Menge atmosphärischer Luft, sondern dafs auch eine genügend hohe Temperatur nöthig ist. Diese Bedingungen für eine möglichst vollständige Wärmeentwicklung werden in unseren Stubenöfen meist nur sehr unvollkommen erreicht.

Weitaus in den meisten Fällen werden die Kohlen in gewissen Zeiträumen auf das mehr oder weniger niedergebrannte Feuer geworfen. Durch die Wärme entwickelt sich eine grofse Menge Leuchtgas, zu deren völliger Verbrennung in einigen wenigen Fällen die zugeführte Luft nicht ausreicht, so dafs Kohlenoxyd, auch wohl Kohlenwasserstoffe, namentlich aber ausgeschiedener Kohlenstoff, Rufs, entweichen. Andererseits wird zum Erwärmen der Kohle und zur Entwicklung des Leuchtgases Wärme verbraucht und dadurch das Gasgemenge theilweise unter die Entzündungstemperatur abgekühlt, die Rauchgase enthalten wieder Rufs, oft auch Kohlenoxyd und andere brennbare Gase. Dies tritt um so leichter ein, als unmittelbar vorher durch die theilweise blosgelegten Rostspalten und während des Schürens durch die Thür grofse Mengen Luft eintreten und den Feuerraum abkühlen. Die Leuchtgasentwicklung läfst allmälig nach, die Temperatur erhöht sich, die Rauchbildung hört auf und die zurückbleibende Koke verbrennt ohne Flamme. Besser stellen sich in dieser Beziehung die Füllöfen, in denen die Kohlen von oben herabbrennen, da hier das gebildete Leuchtgas mit Luft gemischt durch eine Schicht glühender Kohlen streichen mufs, so dafs in Folge dessen meist eine völlige Verbrennung erzielt wird, falls es nicht etwa an Sauerstoff mangelt. In gleicher Weise wie Steinkohle geben Braunkohle, Torf und Holz erst Leuchtgas, dann ohne Flamme brennende Kohle. Immer aber erschwert jede zu starke Abkühlung des Feuerraumes die vollständige Verbrennung, begünstigt daher die Rauchbildung. Abgesehen von dem unmittelbaren Wärmeverlust wird durch die Rufsablagerung in den Zügen die Uebertragung der Wärme von den Feuergasen auf die Zimmerluft wesentlich erschwert, der Wärmeverlust durch die Rauchgase somit vergröfsert. Die glühenden Kohlen sollten demnach die Eisenflächen des Ofens nicht unmittelbar berühren, sondern durch eine Schicht feuerfester Steine davon getrennt und dadurch vor zu starker Abkühlung geschützt sein. Dafs diese Abkühlung und damit Rauchbildung durch die Unsitte des Nässens der Kohlen wesentlich begünstigt wird, liegt auf der Hand (vgl. 1879 232 347).

Unvollständige Verbrennung in Folge von Luftmangel dürfte bei den gewöhnlichen Oefen kaum vorkommen; im Gegentheil lassen dieselben durchweg zu viel Luft eintreten, wodurch das Gasgemisch, namentlich die an Kohlenstoff reicheren Bestandtheile desselben, oft unter die Entzündungstemperatur abgekühlt wird und daher unverbrannt entweicht.

Bei einigen Oefen ist der Wärmeverlust erheblich, welcher dadurch veranlafst wird, dafs Kohlenstückchen unverbrannt durch den Rost fallen und Koke auf dem Rost in Folge zu grofser Abkühlung nicht völlig ausbrennt. In solchen Fällen empfiehlt es sich, das durch die Rostspalten gefallene Gemisch gegen das Ende des Heizens auf die in noch mäfsiger Glut befindlichen Kohlenreste zu bringen. Durch die Aschendecke wird dann die Wärme derartig zusammengehalten und die Luftzufuhr gemäfsigt, dafs die Kohlenreste fast völlig ausbrennen.

Die durch vollständige Verbrennung erzielte Wärme soll aber im Zimmer bleiben und nicht mit den Rauchgasen in den Schornstein entweichen. Die Gröfse dieses Verlustes festzustellen, war der Zweck der nachfolgenden Versuche.

Tabelle I.

Zeit Uhr	Zeit Min.	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Zugstärke	Abzugsgase Temperatur	Bemerkungen
9	20	10,4	Spur	9,5	80,1	2mm	262°	Seit 7 Uhr 30 gut gefeuert. Kohlenschicht etwa 22cm hoch.
	30	9,5	Spur	10,5	80,0			Zimmertemp. 11°; Lufttemp. 4°.
	40	8,1	0	11,8	80,1			
	50	10,2	0	9,8	80,0	1,8	293	Nach dem Umarbeiten der Masse.
10	—	6,4	0	13,8	79,8			
	10	5,1	0	15,3	79,6			
	20	3,2	0	17,4	79,4		324	Kohlen bis auf etwa 12cm heruntergebrannt.
	30	2,3	0	18,5	79,2			
	40	1,4	0	19,5	79,1	2,0		
11	—	7,3	Spur	12,6	80,1		301	Nach dem Aufwerfen; starke Rufsabscheidung.
	10	6,8	Spur	13,3	79,9			
	20	5,9	0	14,4	79,7			
	30	4,0	0	16,5	79,5		320	
	40	5,2	0	15,4	79,4			Umgearbeitet.
	50	4,1	0	16,5	79,4	1,9		
12	—	3,2	0	17,6	79,2		322	
	10	2,8	0	18,0	79,2			Zimmertemp. 13°. Thaupunkt 8°.
	20	2,4	0	18,3	79,3			
	30	1,8	0	19,1	79,1		310	
	40	1,4	0	19,4	79,2			
	50	1,2	0	19,7	79,1	2,0	301	
		4,9	0	15,5	79,6		304	Mittel.

Tabelle I zeigt zunächst die Analysen der Rauchgase eines 1m,2 breiten und 3m hohen Kachelofens mit eisernem Einsatz. Die zum Heizen verwendete westfälische Steinkohle hatte im Mittel folgende Zusammenstellung:

Kohlenstoff	78,0
Wasserstoff	3,5
Sauerstoff	8,0
Schwefel	1,6
Stickstoff	1,1
Wasser	3,5
Asche	4,0
	99,7.

Bei der vollständigen Verbrennung gibt demnach 1k Kohle:

	k	Dazu erforderliche Menge Sauerstoff k
Kohlensäure 1cbm,45 oder . . .	2,86	2,08
Wasser, durch Verbrennung . .	0,315	0,28
Desgl., hygroskopisches	0,035	0
Schwefligsäure	0,032	0,016
Stickstoff	0,011	0
	3,253	2,376

erfordert dazu (2,38 — 0,08 =) 2k,3 Sauerstoff, entsprechend fast 10k oder 7cbm,7 atmosphärische Luft, und gibt dabei rund 7200c.

Aus dem Mittel der Analysen berechnet sich in der früher (1879 232 338) besprochenen Weise folgender Wärmeverlust:

		1k Kohle gibt cbm	1k Kohle gibt k	300 × Spec. Wärme	Wärmeverlust c
Kohlensäure	4,9 . .	1,45	2,86	70,23	201
Sauerstoff	15,5 . .	4,59	6,56	65,25	428
Stickstoff	79,6 . .	23,56	29,61	73,14	2166
Schwefligsäure		—	0,03	46,59	2
Wasser		—	0,35	144,15	87
Wassergehalt der Luft . .		—	0,25		
			39,60		2884.

Trotzdem bei diesem Versuche das Feuer vorsichtiger geleitet wurde als sonst, entwichen demnach mit den Rauchgasen noch 40 Procent des gesammten Brennwerthes.

Bei der nächsten Versuchsreihe Tabelle II wurde wie gewöhnlich mit denselben Kohlen gefeuert; die erhaltenen Mittelwerthe ergeben folgenden Verlust:

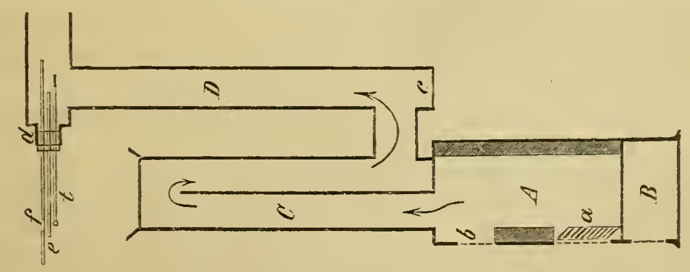
		1k Kohle gibt cbm	1k Kohle gibt k	340 × Spec. Wärme	Wärmeverlust c
Kohlensäure	2,8 . .	1,45	2,86	79,59	228
Sauerstoff	17,9 . .	9,27	13,26	73,95	981
Stickstoff	79,3 . .	41,07	51,60	83,09	4287
Schwefligsäure			0,03	52,80	2
Wasser			0,35	163,37	147
Wassergehalt der Luft			0,55		
			68,65		5645.

Tabelle II.

Zeit Uhr	Min.	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Zugstärke	Abzugsgase Temperatur	Bemerkungen
2	—	5,1	0	15,4	79,5	4mm	351°	Lufttemperatur 0°, Zimmertemp. 13°.
	10	4,1	0	16,5	79,4			
	20	3,0	0	17,6	79,4			
	30	4,8	Spur	15,7	79,5			Nach dem Aufwerfen; Rufs.
	40	4,0	Spur	16,6	79,4	4,3	342	
	50	3,6	0	17,1	79,3			
3	—	3,1	0	17,7	79,2			
	10	2,2	0	18,6	79,2		334	
	20	1,8	0	19,0	79,2			Zimmertemperatur 15,4°.
	30	1,2	0	19,7	79,1	5		
	40	5,2	Spur	15,0	79,8		322	Nach dem Aufwerfen; Rufs.
	50	5,0	Spur	15,2	79,8			
4	—	4,0	0	16,6	79,4			
	10	3,6	0	17,1	79,3		352	
	20	3,1	0	17,6	79,2	5,2		
	30	2,8	0	18,0	79,2			Zimmertemperatur 15,3°.
	40	1,8	0	19,1	79,1		344	
	50	1,2	0	19,6	79,2			
5	—	1,1	0	19,8	79,1			
	10	0,9	0	20,0	79,1	5,5	338	
	20	0,8	0	20,1	79,1			Thaupunkt 12°.
	30	0,7	0	20,3	79,0			
		2,8	0	17,9	79,3	—	340	Mittel.

Hier entwichen also fast 80 Procent des gesammten Brennwerthes, was wohl theilweise dem verstärkten Zuge zuzuschreiben ist. Dabei ist noch nicht berücksichtigt der Verlust durch Rufs und Kohlenoxyd, der wohl kaum mehr als 1 Proc. betragen kann, sowie für die unverbrannte Kohle. Da die Asche bis zur völligen Abkühlung im Aschenfall bleibt, so wird durch die höhere Temperatur derselben kein Wärmeverlust herbeigeführt (vgl. 1879 232 339).

Es wurden nun Versuche mit dem in nachstehender Figur im Durchschnitt in $^1/_{20}$ n. Gr. abgebildeten eisernen Ofen gemacht. Der



0m,5 hohe Feuerraum *A* ist mit feuerfesten Steinen ausgesetzt; die Thüren zu der mit einer schrägen Rast versehenen Schüröffnung *a* und

die zum Aschenfall *B* sind mit einer Verschraubung versehen, schliefsen aber leider, wie auch die Füllthür *b*, nicht völlig dicht. Die Rauchgase gehen in der Pfeilrichtung durch den Aufsatz *C* und entweichen durch das Blechrohr *D* zum Schornstein. In dem Rohransatz *d* ist mittels eines gut schliefsenden Korkes das Thermometer *t* (Geifsler'sches mit Stickstofffüllung), das zum Zugmesser führende Rohr *e* und das mit dem Apparat zur Untersuchung der Rauchgase verbundene Glasrohr *f* befestigt. Sämmtliche Fugen am Ofen sind mit einem Gemisch von Wasserglas, Asbest und Thon sorgfältig gedichtet. Durch die vielen Biegungen werden die Rauchgase völlig gemischt; gleichzeitig bei *c* und *d* genommene Gasproben hatten bis auf 0,1 Proc. genau dieselbe Zusammensetzung.

Tabelle III.

Zeit Uhr	Zeit Min.	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Abzugsgase Temperatur	Bemerkungen
2	50	12,5	0	8,0	79,5	240°	Windstill, Temp. 4°, im Laboratorium 12°.
3	—	12,6	0	7,9	79,5	241	1mm Zugstärke.
	10	11,5	0	9,1	79,4	240	Dann nachgeworfen, Thüren geschlossen.
	20	11,8	Spur	8,4	79,8	201	
	30	13,7	0	6,4	79,9	234	
	40	14,1	0	6,2	79,7	242	
	50	13,6	0	6,7	79,7	248	Nochmals aufgeworfen.
4	—	13,5	0	6,9	79,6	206	
	10	13,4	0	7,2	79,4	229	
	20	13,5	0	7,0	79,5	248	
	30	13,1	0	7,4	79,5	247	
	40	12,0	0	8,6	79,4	246	
	50	11,9	0	8,6	79,5	245	2mm Zug.
5	—	11,8	0	8,9	79,3	245	
	10	11,8	0	8,8	79,4	243	
	20	11,5	0	9,2	79,3	239	
	30	11,1	0	9,4	79,5	235	
	40	10,7	0	10,0	79,3	226	2mm,2 Zug. Untere Thür mögl. gedichtet.
	50	10,2	0	10,4	79,4	220	
6	—	9,9	0	10,8	79,3	211	
	10	9,9	0	10,7	79,4	206	
	20	9,3	0	11,5	79,2	190	
	30	9,0	0	11,7	79,3	179	
	40	8,6	0	12,3	79,1	150	Thaupunkt 14°.
7	—	7,7	0	13,1	79,2	129	Temperatur im Laboratorium 25°.
	10	7,1	0	13,7	79,2	122	
		11,4	0	9,2	79,4	218	Mittel.

Tabelle III zeigt die Analysen der Rauchgase bei der Feuerung mit Piesberger Anthracit. Das Mittel derselben gibt nur einen Wärmeverlust von 15 Procent des Gesammtbrennwerthes. Bei der zweiten Versuchsreihe mit Anthracit (Tab. IV) wurden mittels der schon früher (* 1878 230 322) verglichenen Pyrometer die Temperaturen des Feuer-

Tabelle IV.

Zeit		Kohlensäure	Sauerstoff	Stickstoff	Zugstärke	Abzugsgase Temperatur	Ofentemp.			Bemerkungen
							Steinle und Hartung	Siemens	Fischer	
Uhr	Min.									
12	10	9,3	11,1	79,6	5mm	184°				11 Uhr 40 aufgeworfen.
	20	10,2	10,1	79,7		214				Aschenthür wenig geöffnet.
	30	11,2	9,2	79,6		219				Ofen in der Mitte rothglühend.
	45	10,9	9,5	79,6		225	860	992	981	
1	—	10,7	9,8	79,5	5,3	228	850	959	948	Starker Südwind, Temp. 8°.
2	—	8,3	12,0	79,7	5 bis 6	207	710	949	926	Dann frisch aufgeworfen.
	15	9,2	11,4	79,4		162				Thaupunkt 12°.
	30	10,3	10,0	79,7		202				
	45	11,7	8,7	79,6		228	700	845	826	10l enthielten 64mg SO_2 und
3	—	13,6	6,7	79,7	6	234	750	820	809	[12mg SO_3.
	15	12,8	7,5	79,7		241	909	800	797	
	30	12,1	8,3	79,6		237	830	766	748	
	45	11,8	8,8	79,4		234	838	713	700	
4	—	11,7	8,8	79,5		230	848	739	730	12l enthielten 49mg SO_2 und
	15	11,2	9,3	79,5		226	820	731	719	[10mg SO_3.
	30	10,9	9,7	79,4	6	221	807	722		Temp. im Laboratorium 24°.
	45	11,0	9,6	79,4		219	789	708	699	
5	—	10,5	10,0	79,5		218				
	30	10,4	10,3	79,3		216	762	691	683	
6	—	9,1	11,6	79,3		202	703	624	615	Thaupunkt 14°.

raumes gemessen, indem statt der Thür *b* eine Blechscheibe mit den genau eingepafsten Apparaten eingesetzt wurde. Bezüglich der Pyrometer [1] ergibt sich zunächst, dafs für hohe Temperaturen das Pyrometer von *Steinle und Hartung* allerdings unbrauchbar ist, da es nicht wie früher nur regelmäfsig bis 145° zu hohe Temperaturen anzeigt, sondern auch einmal 130° zu wenig. Die Angaben der beiden anderen Apparate stimmten befriedigend. Bemerkenswerth ist die grofse Temperaturabnahme auf dem verhältnifsmäfsig kurzen Wege von *b* nach *d*, sowie auch der Gehalt der Rauchgase an Schwefeltrioxyd (vgl. 1876 221 470). Der Wärmeverlust betrug im Mittel 17 Procent des Gesammtbrennwerthes; Kohlenoxyd war überall nicht nachweisbar.

Welchen Einflufs das Oeffnen der Ofenthüren hat, zeigt folgende Versuchsreihe mit Kokefeuerung:

[1] Die Angabe *E. Büchner's* (1879 **232** 430), dafs beim Gebrauch meines Pyrometers zwei Personen erforderlich wären, mufs ich bestreiten. Weder ich, noch zwei mir bekannte Chemiker, die denselben Apparat gebrauchen, haben eine Hilfe nöthig.

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Abzugsgase Temperatur	Bemerkungen
Uhr	Min.						
3	10	9,2	0	11,4	79,4	118°	Zug 1mm,5. Thüren geschlossen.
	20	9,6	0	10,9	79,5	132	Aschenfallthür geöffnet; Oefen mit Koke [gefüllt.
	30	10,4	0	10,2	79,4	158	
	40	11,8	0	8,9	79,3	191	Zug 1mm,9.
	50	12,1	0	8,6	79,3	258	
4	—	12,7	0	8,0	79,3	312	Zug 2mm.

Diese letzte Analyse entspricht einem Wärmeverlust von etwa 17 Proc. Nun wurde die Thür zum Aschenfall *B* wieder geschlossen:

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Abzugsgase Temperatur	Bemerkungen
Uhr	Min.						
4	15	12,8	0	7,8	79,4	241°	Lufttemperatur 9°.
	25	12,9	0	7,8	79,3	151	Koke nachgeworfen.
	35	13,0	0	7,6	79,4	140	
	45	12,8	0	8,0	79,2	122	Zug 1mm,7.

Die letzte Analyse entspricht einem Wärmeverlust von etwa 6 Proc. Jetzt wurde die Thür zum Aschenfall ganz, die Feuerthür etwas geöffnet.

In Folge der ungehinderten Luftzuführung wurde die Verbrennung sofort sehr lebhaft, die Temperatur der abziehenden Gase stieg rasch, so dafs das Thermometer *t* bald entfernt werden mufste, während dem verstärkten Zuge entsprechend der Kohlensäuregehalt fiel, der Wärmeverlust aber derartig stieg, dafs die letzte der folgenden Analysen etwa 40 Procent des Brennwerthes entspricht.

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Rauchgase Temperatur	Bemerkungen
Uhr	Min.						
5	—	10,2	0	10,4	79,4	182°	Zug 2mm,5.
	10	9,0	0	11,6	79,4	247	
	20	8,4	0	12,3	79,3	344	
	30	7,1	0	13,7	79,2	über 360	Zug 4mm.

Diese Versuche, die inzwischen auch mit anderen Brennstoffen unter den verschiedensten Verhältnissen fortgesetzt werden, bestätigen, dafs Kachelöfen für die Wärmeabgabe an die Zimmerluft viel ungünstiger sind als Eisenöfen. In der That scheint es fast, als ob die Kachelöfen bestimmt wären, den *Schornstein*, nicht aber das *Zimmer* zu heizen,

da die mit der Zimmerluft in Berührung kommenden Flächen unter Vermeidung scharfer Ecken und Unebenheiten sorgfältig mit einer Glasur versehen werden — alles Umstände, welche die Wärmeabgabe möglichst erschweren. Dem entsprechend gingen auch die Gase aus dem vorhin erwähnten Kachelofen, obgleich derselbe — abgesehen von dem eisernen Einsatz — etwa die sechsfache Heizfläche hat, mit durchweg 100° mehr in den Schornstein als aus dem kleinen eisernen Ofen, dessen Oberfläche vollständig mit kleinen, vorspringenden Verzierungen bedeckt, für die Wärmeabgabe demnach sehr günstig ist. Der Wärmeverlust der Kachelöfen kann allerdings durch guten Verschlufs der Thüren wesentlich gemindert werden; wegen der ungleichen Ausdehnung von Eisen und Thon ist aber ein völliger Verschlufs wohl kaum zu erreichen. Wird die Luftzufuhr bei dem mit Steinen ausgesetzten eisernen Ofen richtig durch gut schliefsende Thüren gehandhabt, so halten sie die Wärme wohl ebenso lange als die Kachelöfen; jedenfalls lassen sie weit weniger Wärme in den Schornstein gehen als diese, sind daher überall da vorzuziehen, wo man Ursache hat, sparsam zu sein.

Continuirlich wirkender Apparat zur Destillation Ammoniak haltiger Flüssigkeiten; von Dr. H. Grüneberg.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Der in Fig. 1 und 2 Taf. 16 dargestellte Apparat (*D. R. P. Nr. 5255 vom 21. Mai 1878) ist vornehmlich bestimmt zur Destillation des in den Gasfabriken erhaltenen Ammoniakwassers; er kann aber auch zur Destillation anderer Ammoniak haltender Flüssigkeiten dienen. Derselbe besteht aus einem Destillirkessel *A*, einem Rectificator *B*, einem Kühlapparat *C*, verbunden mit einem Absorptionsgefäfs *D* und einer hydraulischen Absperrung *E*. Der aufrecht stehende cylindrische Destillirkessel *A* hat eine concentrische innere Abtheilung *a*, welche den unteren Boden des Kessels durchbricht und sich unterhalb desselben fortsetzt; sie ist mit einem gewölbten Boden geschlossen und letzterer mit einem Ablafshahn *f* versehen, welcher zum Entfernen der Unreinigkeiten des durch das Rohr *e* in den Cylinder *a* eingeführten Kalkes, sowie zum Ablassen des in demselben gebildeten Gypses dient. In der Abtheilung *a* hängt concentrisch das Rohr *b* bis hinunter zu dem cylindrischen Ansatz derselben. Dieses Rohr *b* ist unten geschlossen und mit Abflufsröhrchen *t* versehen, oben dagegen mittels eines bei *d* durch eine Reihe von Oeffnungen durchbrochenen Kragens *e* mit dem Hauptkessel *A* verbunden. In dem genannten cylindrischen Ansatze befindet sich ein kleiner Rührapparat *s*, bestimmt, den durch

das Rohr *e* eingeführten Kalk in innige Berührung mit der durch die Röhrchen *t* aus dem inneren Rohr *b* herabkommenden, von flüchtigen Ammoniakverbindungen befreiten Flüssigkeit zu bringen. Der Kessel *A* hat ein Abflufsrohr *h*, welches aufserhalb des Apparates in dem cylindrischen Gefäfs *i* hydraulisch abgesperrt ist, und aufserdem einen Ablafshahn *q*, welcher seine vollständige Entleerung ermöglicht.

Auf dem Destillirkessel *A* ist ein Rectificator bekannter Construction befestigt, welcher auch durch einen mit Koke o. dgl. gefüllten Scrubber ersetzt werden kann; derselbe ist durch das Rohr *k* mit dem Kühlapparat *C* verbunden; letzterer wird aus dem Behälter *E* gespeist. Das Rohr *l* dient zur Ueberführung des in *C* erwärmten Wassers nach dem Rectificator.

Der Gang der Operation ist nun folgender: Die rohe Ammoniakflüssigkeit fliefst aus dem Behälter *F* in das Kühlgefäfs *C* und von hier mittels des Rohres *l* durch den Rectificator *B* in das absteigende Rohr *b* des Destillirkessels *A*. Am Boden des Einsatzes *a* dieses Kessels trifft sie herabfliefsend durch die Röhrchen *t* mit der dort befindlichen Kalkmilch zusammen, wird hier zerlegt, eine Reaction, die durch zeitweilige Bewegung des kleinen Rührapparates *s* unterstützt wird. Die nun freies Ammoniak haltende Flüssigkeit steigt in dem Cylinder *a* auf und fliefst an dessen oberem Rande über in den Hauptkessel *A*. Aus diesem wird dieselbe dann durch das Rohr *h* am Boden abgeführt, nachdem das Ammoniak daraus ausgetrieben ist.

Die in dem Kessel *A*, welcher vom Roste *r* aus geheizt wird, entwickelten Dämpfe treten durch die Oeffnungen *d* in den Rectificator und von hier aus durch das Rohr *k* entweder in den beschriebenen Kühlapparat *C*, welcher zugleich Dämpfe und Gase von einander scheidet, oder, wenn es sich um Darstellung von schwefelsaurem Ammoniak handelt, in ein Bleigefäfs mit Schwefelsäure. In ersterem Falle fliefst die in *C* condensirte Ammoniaklauge durch das Rohr *m* in das dasselbe hydraulisch absperrende Gefäfs *E*, woraus sie durch *n* abfliefst. Das Röhrchen *o* leitet die nicht condensirten Dämpfe in das ausgebleite und mit Schwefelsäure gefüllte Gefäfs *D*, aus welchem die nicht absorbirten Gase durch das Rohr *p* in die Feuerung geleitet werden.

Zur Herstellung von Schwefelsäure.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Im Anschlufs an die früheren Mittheilungen über die Herstellung von Schwefelsäureanhydrid aus Schwefligsäure und Sauerstoff (1876 218 128. 1877 223 409. 224 658) beschreibt *Cl. Winkler* in Freiberg

(D. R. P. Nr. 4566 vom 21. September 1878) die Darstellung wirksamer Contactsubstanzen. Platin, Iridium und Palladium werden auf Asbest, Bimsstein, Kieselguhr u. dgl. niedergeschlagen. Zu diesem Zweck tränkt man z. B. Asbest mit einer Lösung von Platinchlorid, die vorher mit Natriumcarbonat alkalisch gemacht und mit einer zur Reduction des Platins ausreichenden Menge von ameisensaurem Natrium versetzt war. Unter häufigem Umarbeiten bringt man die Masse auf dem Wasserbade zur Trockne und wäscht dann die löslichen Salze aus; es lassen sich auf diese Weise bis 80 Proc. Platin auf dem Asbest niederschlagen. In entsprechender Weise werden Asbest und Bimsstein mit Chromoxyd, Manganoxyd, Kupferoxyd u. dgl. gemengt.

R. Messel in Silvertown (Englisches Patent Nr. 186 vom 15. Januar 1878) schlägt vor, Schwefel in Sauerstoff zu verbrennen und mit einem Ueberschufs desselben über erhitzten Platinschwamm, Platinasbest, Chromoxyd oder Eisenoxyd zu leiten. Der Sauerstoff soll mittels einer magneto-elektrischen Maschine durch Zerlegung von Wasser erzeugt werden; der gleichzeitig erhaltene Wasserstoff ist als Brennmaterial zu verwenden.

W. S. Squire in London (* D. R. P. Nr. 4285 vom 3. März 1878) zersetzt dagegen Schwefelsäure zu Schwefligsäure, Sauerstoff und Wasser, trocknet das Gasgemisch und leitet es zur Verbindung über erhitzten Platinasbest. Fig. 3 und 4 Taf. 16 zeigen zwei Schnitte des Zersetzungsofens, Fig. 5 bis 8 Schnitte des Trocken- und Verbindungsapparates. Der Zersetzungsofen *A* ist mit durchlöcherten Steinen ausgesetzt. Soll derselbe in Betrieb gesetzt werden, so hebt man den Wasserverschlufs *a* und den Stein *b* ab, senkt das an Gegengewichten hängende Gaszuleitungsrohr *B* bis zum Wasserverschlufs und öffnet das Ventil *m*. Das zuströmende Generatorgas tritt nun durch die Schlitze *c* in den Feuerraum *C*, vereinigt sich hier mit der durch die Thonrohre *D* eintretenden atmosphärischen Luft, während die Feuergase durch die Schlitze *d* in den Ofen *A* eintreten und nach Entfernung der entsprechenden Verschlüsse *h* und *k* durch die Oeffnung *e* entweichen. Ist die Zersetzungskammer genügend erhitzt, so wird die Oeffnung *e* wieder durch den Stein *h* und den Wasserverschlufs *k* geschlossen, dann wird das Gasrohr *B* gehoben und die Luftzuführung durch die mit Blei ausgekleideten Rohre *D* abgesperrt. Nun leitet man bei *f* einen Strom Wasserdampf in den Ofen *A* ein, bis die Verbrennungsgase völlig verdrängt sind und aus der Mündung *z* Dampf entweicht, worauf man den Stein *b* wieder auflegt, den Wasserverschlufs *a* herstellt und die Dampfzuführung wieder absperrt. Ist die Zersetzungskammer so weit vorgerichtet, so treibt man mittels der aus dem Condensator *R* entweichenden und besonders comprimirten Gase durch die Rohre *g* zerstäubte Schwefelsäure ein. Die Schwefelsäuredämpfe durchstreichen

die erhitzten Steine und werden in Schwefligsäure, Wasser und Sauerstoff zerlegt. Die heifsen Gase kommen aus der Zersetzungskammer in den aus Steinen erbauten Fuchs *H*, auf welchem die Bleipfanne *u* steht, die zur Concentration der abfallenden Schwefelsäure dient. Von hier aus durchziehen die Gase einen kleinen Bleithurm *I* (Fig. 5 und 6), welcher mit Steinen ausgefüttert und mit Kokesstücken oder durchlöcherten Steinen gefüllt ist, und gehen dann in die Kühlröhren *J* über. Das Wasser, welches sich hier verdichtet, geht durch die kleine Röhre *i* zu dem Bleithurm *I* zurück, nachdem ihm die schweflige Säure in Folge des heifsen Gasstromes entzogen wird, und läuft endlich durch das Rohr *j* in die erwähnte Bleipfanne *u*.

Die abgekühlten Gase treten nun in das Rohr *n'* und entweichen aus *x*; sobald dies geschieht, wird diese Oeffnung geschlossen und der Wasserverschlufs *l* geöffnet, so dafs das Gemisch von Sauerstoff und Schwefligsäure in den Trockenthurm *K* tritt, welcher von concentrirter Schwefelsäure durchrieselt wird. Die gebrauchte Schwefelsäure fliefst durch das Rohr *n* ebenfalls in die Abdampfpfanne *u*.

Die Wiedervereinigungskammer *L* besteht aus einer grofsen, mit Mauersteinen bekleideten, gufseisernen Retorte, welche vom Feuerraum *V* aus erhitzt wird. Innerhalb dieser Kammer befindet sich eine andere aus schwachen Mauersteinen derart, dafs zwischen der inneren und äufseren Kammer ein Zwischenraum bleibt, der so mit Querstegen durchzogen ist, dafs er auf- und niedersteigende Züge bildet. Der Boden der inneren Kammer ist aus Ziegeln zusammengesetzt, welche auf Mauersteinen lagern, wie die punktirten Linien in Fig. 6 andeuten.

Sauerstoff und Schwefligsäure treten nun bei *p* ein, durchlaufen die Kanäle zwischen der inneren und äufseren Kammer, treten in die erstere bei *r* ein und gehen um die horizontale Abtheilung *w* herum, worauf sie nach ihrer Vereinigung durch das Rohr *s* in den Condensator *K* abziehen. Die durch unterbrochene Linien angedeuteten Vorsprünge sind mit platinirtem Asbest belegt; das Pyrometer *t* soll die Temperatur anzeigen. Den im gufseisernen Absorptionsthurm *R* durch die Oeffnungen *o* aufsteigenden Dämpfen von SO_3 rieselt von Schale zu Schale concentrirte Schwefelsäure entgegen derart, dafs nur immer die unteren, also stärkeren Schichten abfliefsen (vgl. Fig. 8). Das gebildete Nordhäuser Vitriolöl wird durch den Hahn *y* abgelassen.

A. Scheurer-Kestner (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 1082) hat in einer mit Platin ausgekleideten Glasretorte saures schwefelsaures Natrium erhitzt und die entweichenden Dämpfe von rauchender Schwefelsäure in irdenen Vorlagen verdichtet. Es zeigte sich aber, dafs für je 1^k rauchender Schwefelsäure 1^g Platin gelöst war. Das Lösungsvermögen der rauchenden Schwefelsäure für Platin ist demnach erheblich gröfser als das der gewöhnlichen.

In der *Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 170 bis 237 ist der Streit über die Wirkung des Gloverthurmes (vgl. 1878 228 70. 152. 545) namentlich zwischen *Hurter* und *Lunge* aufs Neue losgebrochen. Bis neue Beobachtungen und Versuche vorliegen, mag hier nur auf unsere Quelle selbst verwiesen werden.

G. Lunge [1] gibt eine sehr eingehende Darstellung der Schwefelsäure-Fabrikation, auf welche hier besonders aufmerksam gemacht wird.

Ueber Potaschefabrikation nach dem Leblanc'schen Verfahren; von Dr. A. Blügel.

(Schlufs der Abhandlung S. 53 dieses Bandes.)

Da bei der Eindampfung mit oberschlächtigem Feuer Kohlenpartikelchen und sonstiger Flugstaub (vom Schmelzofenherde) in die Laugen gelangen kann, so ist dieselbe von vornherein ausgeschlossen, wenn man mit einmaliger Calcination Handelswaare herstellen will; in diesem Falle mufs ferner die Carbonisation und Oxydation der Laugen der Eindampfung unbedingt vorhergehen. Es sind sonach die folgenden Verfahren möglich:

1) Einmalige Calcination mit Carbonisirung der Laugen und unterschlächtiger Feuerung.
2) Zweimalige Calcination mit Carbonisirung der Laugen und unterschlächtiger Feuerung.
3) Zweimalige Calcination mit Carbonisirung der Laugen und oberschlächtiger Feuerung.
4) Zweimalige Calcination ohne Carbonisirung der Laugen mit oberschlächtiger Feuerung.

Diese vier Verfahren sind auch thatsächlich in verschiedenen Fabriken in Gebrauch; das zweite Verfahren ist indessen am meisten verbreitet.

Da bei der oberschlächtigen Feuerung die Kohlensäure haltigen Feuergase mit den einzudampfenden Laugen in directe Berührung kommen, so ist mit derselben eine, wenn auch unvollständige, Carbonisirung verbunden. Unter Carbonisirung der Laugen in engerem Sinne versteht man eine von der Eindampfung unabhängige Behandlung derselben mit Kohlensäure haltigen Gasen. Dieselbe wird in sehr verschiedener Weise bewirkt. Die (erforderlichenfalls zuvor von Flugstaub zu befreienden) Kohlensäure haltigen Gase werden entweder durch Verbrennung von Koke oder, unter gleichzeitiger Gewinnung von gebranntem Kalk, in Kalköfen erzeugt, oder endlich den Feuerzügen der Fabrik entnommen. Auf die Einzelheiten dieser verschiedenen Verfahren braucht

---

[1] *G. Lunge: Handbuch der Soda-Industrie und ihrer Nebenzweige.* 1. Bd. 611 S. in gr. 8. Mit zahlreichen Holzschnitten. (Braunschweig 1879. *Friedrich Vieweg und Sohn.*)

hier um so weniger eingegangen zu werden, als dieselben aus der Sodafabrikation bereits genügend bekannt sind. Die so gewonnenen Gase werden sodann entweder unter Druck mittels einer Druckpumpe oder eines Gebläses in die Lauge eingepreſst, oder mittels Sauger durch dieselbe durchgezogen, oder es wird die Lauge ohne Druck, während sie durch Thürme von Eisenblech, gefüllt mit Körpern von groſser Oberfläche (wie Kokes, Eisenbleche, Röhren u. dgl.) herabrieselt, mit der in entgegengesetzter Richtung strömenden Kohlensäure in Berührung gebracht. Auſser und nach Umwandlung von KHO in K_2CO_3 wird auch das K_2S mehr oder weniger vollständig in K_2CO_3 und H_2S zersetzt. Diese Zersetzung geht bei Anwendung von Kohlensäure unter Druck leichter von statten. Da der Kohlensäure fast immer überschüssiger Sauerstoff beigemengt ist, so ist mit der Carbonisation zugleich eine Oxydation der Sulfide verbunden.

Man kann der Carbonisation eine besondere Oxydation noch nachträglich folgen lassen, wozu dieselben Apparate benutzbar sind. Wenn man die Lauge nur einmal calciniren will, wird man hierzu in allen Fällen schreiten müssen, um alles durch Kaliumsulfid gelöste Eisensulfid sicher zur Ausfällung zu bringen. Vor dem Einlaufen in die Verdampfpfanne überläſst man die carbonisirte Lauge in eisernen Behältern längere Zeit der Ruhe, um ihr Gelegenheit zum Klären und Absetzen des suspendirten Unlöslichen (Eisenoxyd, Thonerde, Kieselsäure u. dgl.) zu geben.

Von den groſsen Wärmemengen, welche sich im Schmelzofen durch Verbrennung der Feuerungskohle und der Mischkohle entwickeln (auf 100^k Sulfat zusammen etwa 100^k Steinkohle), gelangt nur der kleinere Theil in den beiden Herdabtheilungen zur Erhitzung der Schmelzmischung und zur Durchführung der chemischen Umsetzungen zur Verwerthung; die bei weitem gröſsere Hälfte bleibt zur Verdampfung der Rohlaugen (oder auch zu anderen Zwecken) verfügbar. Sie ist bei zweckentsprechenden Einrichtungen hierzu mehr als ausreichend, da für 100^k verschmolzenes Sulfat *höchstens* 150 bis 200^k Wasser zu verdampfen sind. In vielen Potasche- (und Soda-) Fabriken wird indessen die Abhitze des Schmelzofens, zumal bei unterschlächtiger Befeuerung der Pfannen, in einer durchaus ungenügenden Weise ausgenutzt. In dieser Beziehung können die Einrichtungen der Salinen, welche durch die Billigkeit ihres Productes zu rationeller Ausnutzung des Brennmaterials genöthigt sind, diesen Fabriken als Muster dienen. Die Verdampfung mit oberschlächtigem Feuer ist bequem und ökonomisch. Die Pfannen leiden nicht sehr und erfordern nur wenig Bedienung. Dagegen nimmt die Lauge Flugstaub und einen Theil der durch Verbrennung Schwefel haltiger Kohle entstandenen schwefligen Säure auf, letzteres namentlich bei Eindampfung nicht carbonisirter Lauge. Auf einen Ofen von der unter II bezeichneten Leistungsfähigkeit genügt

eine Pfanne von etwa 18qm Grundfläche. Der Inhalt derselben wird bis zur Breiconsistenz, zuletzt unter fleifsigem Umrühren, eingedampft und darauf, beispielsweise nach Entfernung vorgeschraubter Thüren, in Behälter gebracht, in welchen er ziemlich rasch erstarrt. Bei Anwendung nicht carbonisirter Lauge wird zwar durch die Berührung mit den Feuergasen der bei weitem gröfste Theil des Kaliumhydrates in Carbonat verwandelt; um die Umwandlung des Restes zu erleichtern, ist es indessen zweckmäfsig, die Salzmasse mit etwas Sägemehl gemischt in den Calcinirofen zu bringen. Bei Eindampfung carbonisirter Laugen ist der nachherige Zusatz von Sägemehl nicht erforderlich. Bei unterschlächtiger Feuerung ist eine Pfanne von der eben angegebenen Gröfse zur Verdampfung sämmtlicher Rohlauge bei weitem nicht hinreichend. Es ist hierzu eine Pfannengrundfläche von 35 bis 45qm erforderlich.

Wenn die Concentration der Lauge etwa 30° B. (warm gemessen) erreicht, beginnt das in derselben enthaltene Kaliumsulfat sich auszuscheiden. Diese Ausscheidung setzt sich fort bis zur Concentration auf 55° B.; bei dieser Concentration ist fast alles Kaliumsulfat und, im Falle Ferrocyankalium in der Lauge enthalten war, auch dieses fast völlig in Schlammform ausgeschieden. Sobald die Salzauscheidung beginnt, hat der die Pfannen bedienende Arbeiter sorgfältig den Boden derselben rein zu halten. Der Salzschlamm wird auf einen Seiher gebracht, aus welchem die adhärirende Lauge in die Pfanne zurückläuft.

Man kann auch unterschlächtige und oberschlächtige Eindampfung verbinden. In diesem Falle dampft man die Laugen unter Ausfüllung des Sulfates bis auf etwa 45° B. unterschlächtig ein und läfst sie sodann zur Abkühlung bis auf einen gewissen Grad in schmiedeiserne Behälter laufen. In diesen scheiden sich Sulfat und Ferrocyankalium aus; zugleich krystallisirt etwas $K_2CO_3.2H_2O$ mit aus. Die Lauge wird sodann in eine ebenfalls hinter dem Schmelzofen befindliche Pfanne mit oberschlächtiger Feuerung gebracht und bis zur Breiconsistenz verdampft. Bei richtig gewählten Pfannendimensionen genügt die Schmelzofenabhitze zur Ausführung dieser combinirten ober- und unterschlächtigen Verdampfung vollkommen.

Die Calcinirung der Potasche. Das Product der ersten Calcination ist in den meisten Fällen mehr oder weniger gefärbt und unansehnlich; wie bereits erwähnt, wird sich nur bei sehr guter Beschaffenheit der Laugen und sorgfältiger Behandlung derselben direct verkäufliches Handelsproduct ergeben. Zur Calcination gelangt nach Vorherigem entweder eine Salzmasse, oder eine concentrirte, 55 bis 56° B. starke Lauge. Die Calcinirröhren sind denjenigen, welche in der Sodafabrikation angewendet werden, ganz ähnlich. Der Herd derselben kann aus einer oder zwei Abtheilungen bestehen. Die zweite Abtheilung dient alsdann als Vorwärm- oder als Vorverdampfabtheilung. Ist nur

eine Abtheilung vorhanden, so wird gewöhnlich noch eine Pfanne zur Benutzung der Abhitze hinter dem Herde aufgestellt, und zwar wählt man eine Pfanne mit oberschlächtigem Feuer, wenn man eine Salzmasse, und eine Pfanne mit unterschlächtigem Feuer, wenn man Lauge auf dem Herde calciniren will. Bei Anwendung von Lauge ist die Herdsohle vertieft; die Lauge läfst man durch ein in die Wand des Calcinirofens eingelassenes Rohr zulaufen. Damit die Lauge nicht durch die Herdsohle durchsickert, mufs der Ofen beim Einlaufen derselben rothglühend sein, so dafs ein fast augenblickliches Ausscheiden der Salze stattfindet. Die Temperatur darf andererseits nicht zu sehr gesteigert werden, weil sonst die Potasche zu schmelzen beginnt. Zur Erzielung eines guten Productes ist sorgfältiges Durcharbeiten bei genauer Regulirung der Feuerung durchaus erforderlich.

Die Raffinirung der Potasche. Das erste Product enthält je nach dem Gange der bisherigen Fabrikationsprocesse 85 bis 92 Proc. kohlensaures Kalium (mit Einschlufs von Kaliumhydrat, Silicat und Aluminat), 10 bis 2 Proc. K_2SO_4, 2,5 bis 0,5 Proc. KCl, sowie wechselnde Mengen Unlösliches. Im Falle das erste Product bereits verkäufliche Handelswaare liefern soll, ist es natürlich erforderlich, eine möglichst vollständige Ausscheidung des Kaliumsulfates durch Abkühlung möglichst concentrirter (etwa 52^0 warm gewogen), zuvor carbonisirter Rohlauge zu bewirken.

Zum Zwecke der Raffinirung wird die Potasche in einer möglichst geringen Menge kochenden Wassers wieder aufgelöst. Es sind hierzu Eisenblechgefäfse mit oder ohne Rührvorrichtung und mit directer Dampfeinströmung in Gebrauch. Wenn man die zu lösende Potasche in einen in dem oberen Theile des Lösegefäfses hängenden Siebkasten bringt, ist eine mechanische Rührvorrichtung entbehrlich. Die, heifs gewogen, 50 bis 52^0 B. starke Lösung läfst man in besonderen Behältern sich abkühlen und klären. Während der Abkühlung und Klärung scheiden sich der gröfste Theil des Sulfates und das suspendirte Unlösliche ab. Je stärker die Lauge war, desto vollständiger ist die Abscheidung des Sulfates. Sämmtliche Klärbehälter werden passend erhöht in der Weise aufgestellt, dafs die klare Potaschelauge jedes einzelnen Behälters mittels einer gemeinsamen Leitung zu sämmtlichen Oefen für raffinirte Potasche gelangen kann. Diese Oefen sind genau ebenso eingerichtet wie diejenigen für das erste Product, und der Calcinirprocefs verläuft ebenfalls in derselben Weise. Die neuerdings in England zur Calcinirung von Soda in Gebrauch gekommenen mechanischen Oefen von *Mactear* mit einer Leistungsfähigkeit von etwa 10^t täglich würden sich ohne Zweifel für Potasche in gleicher Weise bewähren. Es dürfte indessen gegenwärtig kaum eine deutsche Potaschefabrik eine so bedeutende Production haben, dafs die Anwendung eines solchen Apparates angezeigt wäre.

Die aus dem Calcinirofen kommende Potasche wird auf flachen, (etwa 10cm hohen) Eisenblechkästen ausgebreitet und so weit erkalten gelassen, dafs man sie eben in die Fässer einfüllen kann. Bei Anwendung sehr hochhaltigen (96 bis 99 procentigen) Chlorkaliums erhält man bei guter Leitung der Fabrikationsprocesse 95 bis 98,5 proc. Potasche. Einzelne Abnehmer verlangen häufig eine niedrigere, gewöhnlich 90 bis 92 proc. Waare, wodurch der Fabrikant zu einer an und für sich durchaus nicht rationellen Herabdrückung des höherhaltigen Productes genöthigt wird. Am billigsten ist in diesem Falle ein Zusatz von Wasser in sehr fein zertheilter Form (mittels Brause u. dgl.)

Die Zusammensetzung raffinirter Potasche in trockenem Zustande bewegt sich ungefähr in den folgenden Grenzen:

K_2CO_3 (einschliefslich Hydrat, Silicat, Aluminat) .	92,0	bis	98,5	Proc.
Na_2CO_3	2,5	„	0,5	
KCl	2,5	„	0,6	
K_2SO_4	3,0	„	0,4	

Das beim Auflösen des ersten Productes und bei der Abkühlung der gewonnenen Lauge sich ausscheidende schlammige Salzgemisch besteht getrocknet ungefähr aus 85 Proc. K_2SO_4, 10 Proc. K_2CO_3, 1,5 Proc. KCl und Unlöslichem. Zur Gewinnung des K_2CO_3 hieraus wird dasselbe mit wenig heifsem Wasser (zuweilen unter Anwendung von Rührapparaten, Centrifugen u. dgl.) behandelt, wobei sich das K_2CO_3 gröfstentheils, mit wenig K_2SO_4, auflöst; diese Lauge wird wiederum zur Auflösung des ersten Productes verwendet. Das zurückbleibende K_2SO_4 wird gewaschen, getrocknet und zum zweiten Male zur Umsetzung in den Schmelzofen gebracht. In ähnlicher Weise wird mit dem aus der concentrirten Rohlauge ausgeschiedenen Salzschlamm verfahren; nur wird in diesem Falle die gewonnene Carbonatlösung wiederum der Rohlauge zugeführt. Im Falle man die Gewinnung von Ferrocyankalium beabsichtigt, wird durch Auskochen des Ferrocyankalium haltigen Sulfatschlammes eine 36° B. (heifs gewogen) starke Lösung hergestellt, und diese zur Krystallisation gebracht; die Mutterlauge wird wieder zur Rohlauge zurückgegeben. Durch wiederholtes Umkrystallisiren des gewonnenen rohen Blutlaugensalzes aus 32° B. starker Lösung wird dasselbe in reine Handelswaare umgewandelt. Bei Anwendung gewisser Sorten englischer Steinkohle *(Ryhope peas)* hat man, wie bereits früher erwähnt, bis zu 1 Proc. Ferrocyankalium erhalten (vom Gewichte der dargestellten Potasche gerechnet).

Hydratirte Potasche. Bei der Fabrikation von Krystallglas ist ein wenn auch geringer Gehalt der Potasche an Sulfat wegen der Bildung von Glasgalle nachtheilig. Aus diesem Grunde ist in neuerer Zeit eine als hydratirte Asche bezeichnete sulfatfreie Potasche in Form feiner Körnchen mit einem Wassergehalt von 12 bis 15 Proc. zu Zwecken der Glasfabrikation sehr in Aufnahme gekommen. Zur Darstellung derselben wird eine höchst concentrirte klare Potaschelösung bis

zur Ausscheidung sämmtlichen Kaliumsulfates erkalten gelassen, sodann eingedampft, unter beständigem Umrühren und Umwenden zur Trockne gebracht und gesiebt.

Rückstände der Auslaugerei. Die Rückstände von der Auslaugung der Potascheschmelzen sind und verhalten sich denjenigen der Sodaschmelzen ganz ähnlich; alle zur Verwerthung der Sodarückstände passenden Verfahren sind deshalb in gleicher Weise auf die Potascherückstände anwendbar. Bei der Darstellung von Natriumhyposulfit ist indessen zu berücksichtigen, dafs die in den Rückständen noch enthaltenen Kaliumverbindungen zur gleichzeitigen Bildung von Kaliumhyposulfit Veranlassung geben können. Wenn das neue, von *Schaffner* und *Helbig* (vgl. 1879 231 345) angegebene Verfahren zur Verarbeitung von Auslaugerückständen sich im Grofsen bewähren sollte, würde es für Potascherückstände insofern noch ein besonderes Interesse haben, als dadurch die Wiedergewinnung der in den Rückständen enthaltenen Kaliumverbindungen in Form von Chlorkalium möglich werden würde.

IV) *Fabrikationsresultate und Oekonomisches.* Im Vergleich mit der Ausbeute bei der Sodafabrikation kommt einerseits zu Gunsten der Potaschefabrikation die Wiedergewinnung fast des sämmtlichen, im Laufe der Herstellung unzersetzt gebliebenen, oder durch Oxydation von Sulfid entstandenen Kaliumsulfates zur Geltung (in der Sodafabrikation bleibt das analoge Sulfat bekanntlich als werthlose Beimengung bei dem Product); andererseits bedingt die etwas gröfsere Flüchtigkeit der Kaliumverbindungen wiederum etwas gröfsere Verluste. Immerhin wird bei guter Arbeit die Ausbeute in der Potaschefabrikation sich um 3 bis 5 Proc. günstiger gestalten als bei der Sodafabrikation. Theoretisch entsprechen 100 G.-Th. K_2CO_3 etwa 108 G.-Th. KCl; in der Praxis sind je nach der Beschaffenheit des Fabrikationsbetriebes 120 bis 128 G.-Th. KCl von 95 bis 98 Proc. für 100 G.-Th. Potasche von 95 bis 98 Proc. erforderlich.

Ausbeute und Verbrauch an Rohmaterialien gestalten sich im Grofsbetrieb, wie folgt:

a) Es werden erhalten aus 100^k KCl von 95 bis 98 Proc. 116 bis 118^k Sulfat und je nach Einrichtung und Beschaffenheit der Condensationsapparate 90 bis 130^k Salzsäure, auf 20^0 B. berechnet, bei einem Brennmaterialverbrauch von 55^k Steinkohle oder etwa 25^k Koke, je nach der Construction des Sulfatofens.

b) Für 100^k raffinirte Potasche sind erforderlich:
142 bis 152^k Sulfat,
125 „ 160^k Kalkstein (oder dem entsprechend Kreide u. dgl.)
225 „ 320^k Steinkohle.

Der Steinkohlenverbrauch vertheilt sich ungefähr, wie folgt:

Schmelzofen	70	bis	100^k
Schmelzmischung	65	„	80
Calcinirofen für erstes Product . .	40	„	50
Calcinirofen für raffinirte Potasche .	30	„	40
Dampfkessel	20	„	50
	225	bis	320^k.

Hierzu treten unter Umständen für die Carbonisation etwa 10^k Kokes.

Die folgende Berechnung, welche eine für Bezug der Rohmaterialien ziemlich günstig gelegene gröfsere Fabrik mit guten Betriebsresultaten voraussetzt, gibt ein Bild von den ökonomischen Verhältnissen, unter denen die Potaschefabrikation arbeitet.

a) *Darstellung von Kaliumsulfat.*

100^k Chlorkalium von 95 bis 98 Proc. frei Fabrik	13,50 M.
85^k Schwefelsäure von 60^0 B., bei Selbstdarstellung derselben zu 4,50 M. für 100^k	3,83
25^k Kokes zu 1,90 M. für 100^k	0,48
Arbeitslöhne	0,80
Reparaturen, Amortisationen, allgemeine Kosten	0,80
	19,41 M.
Producte: 117^k Sulfat und 110^k Salzsäure (auf 20^0 B. berechnet); wird die Salzsäure zu 0,50 M. für 100^k verwerthet	0,55
so bleiben für 117^k Sulfat . .	18,86 M.
somit kosten 100^k Sulfat . .	16,12 M.

b) *Darstellung von Potasche.*

147^k Sulfat zu 16,12 M. für 100^k	23,70 M.
140^k Kalkstein zu 80 Pf. für 100^k	1,12
275^k Kohlen zu 1,30 M. für 100^k	3,58
Arbeitslöhne	2,80
Reparaturen	1,00
Zinsen und Amortisationen	1,00
Allgemeine Kosten	1,60
Fafs	1,00
Verkaufskosten	1,00
	36,80 M.

Product: 100^k 95 bis 98 proc. raffinirte Potasche.

Da die Preise der Rohmaterialien, sowie die allgemeinen Kosten u. s. w. nach Ort und Zeit stets schwankend sein müssen, so war eine gewisse Willkürlichkeit in der Annahme derselben nicht zu vermeiden. Bei denselben Rohmaterialpreisen dürfte es allerdings möglich sein, in einer in grofsem Mafsstabe arbeitenden Fabrik durch rationelle Einrichtungen und sorgfältigen Betrieb den Selbstkostenpreis noch um etwa 3 M. für 100^k herabzudrücken. Wenn es gelingt, bei einmaliger Calcinirung fertige Handelswaare zu erzeugen, so wird hierdurch schon eine Ersparnifs von etwa 2 M. für 100^k erzielt. Auf rationelle Feuerungsanlagen ist besonders Gewicht zu legen. Wenn in Stafsfurt selbst die Potaschefabrikation nicht hat Fufs fassen können, so dürfte dies hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben sein, dafs der Gestehungspreis der bisher in dieser Fabrikation als Brennmaterial ausschliefslich verwendeten Steinkohle in Stafsfurt ein zu hoher war. Die dort sehr billig zur Verfügung stehende Braunkohle würde indessen bei Einrichtung von Gasfeuerungen, und speciell von Regenerativ-Gasfeuerungen für die Schmelzöfen, sehr wohl verwendbar gewesen sein. Der Beweis hiefür ist von Sodafabriken, die mit Braunkohle schmelzen, bereits geliefert.

Der gegenwärtige Marktpreis von Potasche ist ein niedriger und von dem eben berechneten Gestehungspreise nicht weit entfernt. Es bestehen auch verschiedene Umstände, welche sämmtlich dahin wirken,

dafs der Marktpreis der Potasche, von Ausnahmszeiten und Conjuncturen natürlich abgesehen, sich nicht wesentlich über den Selbstkostenpreis derselben erhebe. Diese Umstände sind folgende: 1) Der Bedarf an Potasche ist ein beschränkter; dagegen ist bei dem fast unerschöpflichen Stafsfurter Kalisalzvorkommen die Möglichkeit unbeschränkter Production, also auch einer Ueberproduction dieses Artikels gegeben. 2) Die schlechte ökonomische Lage der deutschen Sodaindustrie, welche in Folge der englischen Ueberproduction ein chronisches Uebel zu werden droht, drückt ebenfalls die Potaschepreise, weil der Sodafabrikant jeden Augenblick in der Lage ist, seine Einrichtungen mit geringen Abänderungen zur Potaschefabrikation zu verwenden. 3) Die Concurrenz der deutschen und französischen Rübenpotasche, welche aus einem Nebenproduct gewonnen wird und deshalb im Stande ist, starke Preisrückgänge auszuhalten, trägt dazu bei, den Marktpreis der Potasche auf einem niedrigen Stand zu erhalten. 4) Eine erhebliche Ausfuhr deutscher Potasche nach England und anderen Ländern ist kaum in Aussicht zu nehmen, weil die oft erörterten Umstände, welche die englische Sodaindustrie so sehr bevorzugen und in gleicher Weise der dortigen Potaschefabrikation zugut kommen, nicht aufgewogen werden durch den etwas niedrigeren Gestehungspreis des Chlorkaliums, welches überdies zu einer sehr billigen Fracht nach England gelangt.

Unter diesen Umständen werden die deutschen Potaschefabrikanten in Bezug auf Ausdehnung ihrer Fabrikation eine weise Selbstbeschränkung üben müssen, wenn sie sich nicht den Schäden einer Ueberproduction aussetzen wollen. Eine vorsichtige und allmälige Ausdehnung der deutschen Potaschefabrikation nach *Leblanc*'s Verfahren, welche jetzt etwa 12 000^{t} (gegenüber einer ungefähren Gesammtproduction an Potasche von 50 000^{t}) liefert, dürfte dennoch möglich sein, da sowohl die Production von Holzasche, als diejenige von Rübenasche, letztere in Folge der Einführung des Osmose- und des Elutionsverfahrens, von Jahr zu Jahr abnehmen.

Neuere Untersuchungen über Hefe und Gährung; von Schützenberger und Destrem.

Wenn man Hefe in Wasser ohne Sauerstoffzutritt liegen läfst, so gehen weniger Proteïne in Lösung, als wenn man sie in Zuckerlösung ohne Sauerstoff gähren läfst. 100^{g} Hefe mit 1^{g},9 Stickstoff enthielten nach der Vergährung von 200^{g} Zucker nach 24 Stunden nur mehr 1^{g},1 Stickstoff, während bei bloser Maceration in Wasser sie noch 1^{g},5 Stickstoff enthielten. Andererseits verringerte sich das absolute Gewicht der Hefe weniger im Zuckerwasser, wie in reinem Wasser; ja bei Anwendung geringer Hefemengen wurde es sogar gröfser.

Aber alle diese Versuche wurden mit nicht gewaschener Hefe angestellt. Wäscht man sie jedoch völlig aus, so erhält man auch schärfere Resultate. Das absolute Gewicht des Rückstandes wird nun um etwa 40 Proc. geringer als bei der Digestion in reinem Wasser.

100g frisch gewaschene Hefe mit 19 bis 20g unlöslicher Stoffe liefern nach Zersetzung von 200g Zucker (nach 24 Stunden) nur mehr 11,8 bis 13g,2, während in Wasser allein digerirte Hefe noch 15,8 bis 16g liefert. Der Verlust stammt von Albuminaten, die sich in lösliche Amide verwandeln. [1]

1) Die 19g unlöslicher Stoffe enthielten 1g,9 Stickstoff, die 11g,8 Hefe nach der Gährung nur mehr 0g,57. Also sind 1g,33 Stickstoff durch die Hydratation der Proteïne entfernt worden. Diese enthalten aber im Mittel 16 Proc. Stickstoff, also entsprechen 1g,33 Stickstoff 8g,3 Proteïn; 19 — 8,3 = 10,7 ist das Gewicht der wieder gefundenen Hefe.

2) 100g frisch gewaschene Hefe mit 18g,4 unlöslicher Stoffe, enthaltend 1g,895 Stickstoff, geben nach Vergährung von 200g Zucker 13g,2 unlöslichen Rückstand mit 0g,854 Stickstoff, also Stickstoffverlust; 1,895 — 0,854 = 1,04 Stickstoff entsprechend 6,5 Proteïn.

3) 100g frisch gewaschene Hefe mit 18g,4 unlöslicher Stoffe, enthaltend 1g,895 Stickstoff, geben nach Digestion mit Wasser 15g,84 mit 1g,71 Stickstoff; der Stickstoffverlust ist 0,185 = 1g,1 Proteïn; der Totalverlust ist 2,6; 2,6 — 1,1 = 1g,5 verschwundene Kohlehydrate in Folge secundärer Gährung.

4) Bei Gährung mit gewaschener Hefe *unter Luftzutritt* verloren 100g frische Hefe nur 3g,2 Proteïn, fixirten aber 4g,84 Kohlehydrate; also vermehrte sich der unlösliche Rückstand von 18g,4 auf 20g,04.

Aus diesen Untersuchungen folgt: 1) Wenn die Hefe sich auch nicht mehr entwickeln und vermehren kann, so bewahrt sie dennoch die Eigenschaft, den Zucker zu zersetzen; in Zuckerlösungen verliert sie mehr Stickstoff als in Wasser ohne Luftzutritt. Die Beziehungen zwischen zersetztem Zucker und neugebildeter Hefe, d. h. die Fermentkraft wird dann eine negative Gröfse; die lebendige Hefenzelle besitzt daher die Fähigkeit, den Zucker zu zersetzen unabhänigig von Entwicklung und Fortpflanzung, welche nur dann zugleich erfolgen, wenn die Ernährungsbedingungen dazu vorhanden sind; im gegentheiligen Falle verliert sie, ohne zu gewinnen, aber zersetzt doch.

2) Die Zusammensetzung der Hefe oder das Verhältnifs von Proteïnen zu Kohlehydraten ändert sich mit dem Medium.

Bei Gährung mit gewaschener Hefe und ohne Luftzutritt bildet sich eine merkliche Menge Aldehyd, welcher also nicht von einer Oxydation des Alkohols herrührt, sondern direct von der Zersetzung des Zuckers kommt. Da 6 Mol. Glycerin und 1 Mol. Bernsteinsäure gleich sind $C_{22}H_{54}O_{22}$ und reicher an Wasserstoff als der ursprüngliche Zucker, so könnte durch ihre Zersetzung Aldehyd entstehen. Zieht man den proteïnartigen Inhalt der Hefenzellen mit Kali aus und fällt ihn mit Essigsäure, so erhält man einen Körper von der Zusammensetzung $C_{12}H_{21}N_3O_3$.

[1] Nach *Nägeli*'s neuer Theorie der Gährung haben wir Eiweifs und Peptone in der Gährflüssigkeit.

Die Membran der Hefenzelle ist keine Cellulose; sie löst sich in Schweizer's Reagens nicht, ist aber durch Schwefelsäure leicht saccharificirbar und besteht nach Abzug der Asche aus:

Kohlenstoff	54,97 Proc.
Wasserstoff	8,01
Stickstoff	5,73
Sauerstoff	31,47

Sie ist also eine Stickstoff haltende Substanz. Wendet man stärkere Kalilauge an, so desaggregirt sie sich und löst sich zum Theil unter Hinterlassung eines amorphen weifsen Niederschlages von der Zusammensetzung:

Kohlenstoff	53,21 Proc.
Wasserstoff	7,69
Stickstoff	1,8
Sauerstoff	37,3

Vernachläfsigt man hier den Stickstoff, so stimmt die Analyse auf $(C_6H_{10}O_5)_n$.

Untersucht man die in Wasser unlöslichen Rückstände von Hefen verschiedener Abkunft, so erhält man immer Formeln, die sich in eine Proteïnsubstanz und in ein Kohlehydrat spalten lassen:

Verschiedene Hefen	Gewicht des Rückstandes	Formel
1) Frische Hefe . . .	19,5 bis 21,0	$C_{18}H_{31}N_3O_8 = C_{12}H_{21}N_3O_3 + C_6H_{10}O_5$
2) Hefe 30 Stunden lang bei 30⁰ unter Lufterneuerung aufbewahrt	18,62 bis 19,5	„ „ „
3) Hefe unter Luftabschlufs 30 Stunden bei 30⁰ aufbewahrt .	14,5 bis 15	$C_{20}H_{33}N_3O_9 = C_{12}H_{21}N_3O_3 + C_8H_{12}O_6$
4) Hefe 30 Stunden in gährender Zuckerlösung ohne Sauerstoff	16,5 bis 16,8	$C_{24}H_{41}N_3O_{13} = C_{12}H_{21}N_3O_3 + C_{12}H_{20}O_{10}$
5) Hefe wie bei 4 mit Sauerstoff	25,1	$C_{22}H_{37}N_3O_{11} = C_{12}H_{21}N_3O_3 + C_{10}H_{16}O_8$

Also ist die Hefe nach Art der Glucoside zusammengesetzt und läfst sich leicht durch Säuren und Alkalien spalten. *Die äufsere Hülle unterscheidet sich vom Inhalte nur durch gröfseren Gehalt an Kohlehydrat.*

Die Gegenwart von Sauerstoff erhält das absolute Gewicht; die Abwesenheit von Sauerstoff vermindert das absolute Gewicht des unlöslichen Rückstandes und erhöht den Gehalt an Kohlehydrat, indem verhältnifsmäfsig mehr Proteïn in Lösung geht.

Die Gährung bei Luftabschlufs bewirkt gleiches nebst noch etwas Fixirung von Kohlehydrat aus dem Zucker. Bei Gährung mit Luftzutritt findet keine Desassimilation statt, wohl aber noch starke Fixirung von Kohlehydrat. (Nach den *Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 383 und 593.) *V. Griefsmayer.*

Untersuchungen über die salpetrige Säure und Untersalpetersäure; von G. Lunge.

(Fortsetzung der Abhandlung S. 63 dieses Bandes.)

2) *Ueber das Verhalten der Säuren des Stickstoffes zu Schwefelsäure.*

Der in der Ueberschrift genannte Gegenstand ist zwar schon sehr häufig und gründlich untersucht worden (eine Zusammenfassung der dabei erhaltenen Resultate findet sich in meinem *Handbuche der Soda-Industrie*, Bd. 1 S. 346); aber es sind doch noch einige Lücken in unserer Kenntnifs darüber vorhanden, als Beitrag zu deren Ausfüllung ich nachstehende Versuche ausgeführt habe.

Während es vollkommen feststeht, dafs *salpetrige* Säure, sei es in flüssiger oder gasförmiger Gestalt, oder im Entstehungszustande aus Stickoxyd und Sauerstoff zusammentretend, sich in Schwefelsäure bis zu einer Concentration von 1,7 sp. G. und noch darunter zu Nitrosulfosäure (Nitrosylschwefelsäure) auflöst, so ist es bis jetzt nicht ganz klar gewesen, wie sich die *Untersalpetersäure* zu Schwefelsäure verhält. Zwar habe ich in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1231 nachgewiesen, dafs die Dämpfe dieser Säure, wie sie durch Erhitzen von trockenem Bleinitrat entstehen, von concentrirter Schwefelsäure zu einem (farblosen) Gemisch von Nitrosylschwefelsäure und Salpetersäure aufgelöst werden; aber nach den Untersuchungen von *R. Weber*[4] und *Cl. Winkler*[5] würde es erscheinen, als ob die Untersalpetersäure unter bestimmten Umständen sich auch als solche in der Schwefelsäure auflösen könne, ohne mit ihr eine wirkliche chemische Verbindung (*Winkler* spricht von „auf alle Fälle sehr geringer Affinität beider Körper") einzugehen. *Winkler* fand, dafs Schwefelsäure von 66° B., gemischt mit (anscheinend ziemlich viel) flüssiger Untersalpetersäure, wobei keine wesentliche Temperaturerhöhung eintrat, eine gelbrothe Flüssigkeit gab, welche ununterbrochen gelbrothe Dämpfe ausstiefs; beim Erhitzen trat eine stürmische Entwicklung von Untersalpetersäure ein und schliefslich blieb eine Flüssigkeit, welche alle Eigenschaften einer nitrosen Schwefelsäure zeigte, nämlich beim Eingiefsen in Wasser noch rothe Dämpfe ausstiefs und die Farbe des Chamäleons zerstörte. Diese rothen Dämpfe erwiesen sich als nicht aus Untersalpetersäure, sondern aus salpetriger Säure bestehend, und die hieraus zu folgernde Zersetzung der Untersalpetersäure beim Erhitzen mit Schwefelsäure in salpetrige Säure und Sauerstoff wurde auch durch directe Nachweisung des letzteren Gases bestätigt. — Anders dagegen verhält sich, nach *Winkler*, die Schwefel-

[4] *Wagner's Jahresbericht*, 1862 S. 209. *Poggendorff's Annalen*, 1866 Bd. 127 S. 549.
[5] *Untersuchungen über die chemischen Vorgänge in den Gay-Lussac'schen Condensationsapparaten*, 1867 S. 12.

säure von 60° B. Auch diese nahm eine grofse Menge von Untersalpetersäure auf, nämlich 28g,072 der ersteren, 7g,397 der letzteren; was für eine Farbe und andere physikalische Eigenschaften diese Flüssigkeit hatte, ist nicht angegeben. Beim Erhitzen verflüchtigt sich die Untersalpetersäure *vollständig* noch weit unter dem Siedepunkt der Schwefelsäure; der Rückstand, mit Wasser verdünnt, entfärbte übermangansaures Kali nicht mehr (es ist aber nicht erwähnt, dafs derselbe auf *Salpetersäure* geprüft worden sei).

Weber beschreibt das Verhalten einer noch Salpetersäure haltenden Untersalpetersäure zu Schwefelsäuren von verschiedener Concentration folgendermafsen:

Englische Schwefelsäure und Säure von 1,7 nimmt die Untersalpetersäure auf, ohne sich zu färben; Säure von 1,55 wird gelb, und daher sei die Untersalpetersäure hier wahrscheinlich zum grofsen Theile einfach absorbirt, wie von dem Salpetersäurehydrat, während wohl im ersteren Falle eine Spaltung derselben in salpetrige Säure und Salpetersäure eingetreten sein möge. Säure von 1,49 färbt sich grüngelb, solche von 1,41 intensiv grün; Säure von 1,31 dagegen färbt sich blau und entbindet Stickoxydgas, das bei gelindem Erwärmen unter heftigem Schäumen entweicht. Schwächere Säuren werden nur vorübergehend gefärbt. Demnach würde anzunehmen sein, dafs Säuren von 1,8 bis 1,7 die Untersalpetersäure unter Erzeugung von Verbindungen der Schwefelsäure mit salpetriger Säure aufnehmen, schwächere Säuren sie einfach absorbiren und die stärker verdünnten sie unter Bildung von salpetriger Säure und Stickoxyd zersetzen.

Wie man sieht, beurtheilen sowohl *Weber*, als *Winkler* das Verhalten der Untersalpetersäure zu Schwefelsäuren verschiedener Concentration wesentlich nach qualitativen Reactionen, Farbenerscheinungen u. dgl. Dieser Gegenstand schien mir aber, namentlich im Hinblick auf die Wichtigkeit desselben für die Schwefelsäurefabrikation, hinreichend interessant, um ihn genauer und zwar an der Hand von fortwährenden quantitativen Analysen zu untersuchen.

Die Untersalpetersäure, welche für diese Versuche diente, wurde durch Erhitzen von scharf getrocknetem Bleinitrat erhalten; das Gas wurde durch einen mit trockenen Bimssteinstücken gefüllten Glasthurm geleitet, um mit fortgerissene Salpetersäure möglichst zurückzuhalten und dann in U-Röhren, welche mit Kältemischung umgeben waren, verdichtet. Die rothgelbe, leicht bewegliche, stark rauchende Flüssigkeit liefs sich selbst bei einer Temperatur des Arbeitsraumes von 15° ohne alle Schwierigkeit handhaben und wurde in der That für den Gebrauch einfach aus einer Bürette mit Glashahn abgelassen, um der lästigen Nothwendigkeit des Wägens zu entgehen. Sie enthielt übrigens, wie die Analysen zeigten, stets noch ein wenig Salpetersäure, was ihre Anwendung weiter nicht beeinflussen konnte. Es wurden nun aus chemisch reiner Schwefelsäure durch Verdünnung mit Wasser Säuren von verschiedener Stärke hergestellt und mit diesen Untersalpetersäure in verschiedenen Verhältnissen gemengt, wobei sich die gleich zu beschreibenden Erscheinungen herausstellten. Vorerst sei aber bemerkt,

dafs der Uebersichtlichkeit wegen die Versuche nicht in der zufälligen Reihenfolge, wie sie angestellt wurden, beschrieben werden, sondern geordnet nach der Stärke der Säuren; dies hat freilich den Nachtheil, dafs die Untersalpetersäure, welche in mehreren Operationen bereitet wurde, bei der hier gewählten Aufeinanderfolge der Versuche nicht identisch für die hinter einander folgenden Nummern ist, sondern kleine Verschiedenheiten in der Beimengung von Salpetersäure zeigt; aber bei der Geringfügigkeit des letzteren Betrages überhaupt und der steten Controle durch Analysen dürfte dieser Umstand ganz unwesentlich sein. Ferner sei bemerkt, dafs die Abmessung durch die Bürette selbstverständlich eine verhältnifsmäfsig grobe ist und mithin auch da, wo kein Gasverlust eintrat, nur eine ungefähre Uebereinstimmung der aus der Synthese zu berechnenden mit der durch Analyse wirklich gefundenen Zusammensetzung zu erwarten war. Den folgenden Analysen liegen *stets* mehrere, und zwar stets entweder ganz oder doch fast völlig übereinstimmende Bestimmungen zu Grunde; um jedoch an Raum zu sparen und den Leser nicht durch ein Uebermafs von Zahlen zu verwirren, sind nur die Mittelzahlen und zwar die Gasvolume gleich auf 0^0 und 760^{mm} Barometerdruck reducirt angegeben.

1) 100^{cc} Schwefelsäure von 1,84 sp. G. versetzt mit 2^{cc} Untersalpetersäure = 3^g = 0^g,913 Stickstoff (ungefähr). Gibt ohne alle merkliche Erwärmung eine völlig farblose Lösung von sehr schwachem, etwas an Ozon erinnerndem Geruche. 1^{cc} desselben entwickelt im Nitrometer 14^{cc},43 Stickoxyd = 9^{mg},044 Stickstoff. 10^{cc} Halbnormal-Chamäleon brauchen 8^{cc},3 der Säure, also 1^{cc} der letzteren = 4^{mg},82 Sauerstoff. Die Theorie verlangt zur Oxydation von N_2O_4 auf NO_3H für obige 9^{mg},044 Stickstoff: 5^{mg},168 Sauerstoff.

Es fehlt also 0^{mg},348 Sauerstoff, welche davon herrühren müssen, dafs ein Theil des Stickstoffes schon als Salpetersäure vorhanden war, also keinen Sauerstoff mehr zur Oxydation braucht. Hieraus berechnet sich, dafs von dem vorhandenen Stickstoff ursprünglich 8^{mg},411 als N_2O_4 (= 93 Proc.) und 0^{mg},633 als NO_3H (= 7 Proc.) anwesend war. Da wir annehmen müssen, dafs in Wirklichkeit keine Untersalpetersäure als solche mehr in der Schwefelsäure vorhanden ist, sondern dafs sich dieselbe in salpetrige Säure (bezieh. Nitrosylschwefelsäure) und Salpetersäure gespalten hat, so kommen wir darauf, dafs die Lösung auf 1^{cc} enthält: 4^{mg},205 Stickstoff als salpetrige Säure (= 46,5 Proc.) und 4^{mg},838 Stickstoff als Salpetersäure (= 53,5 Proc.). Ganz genau in derselben Weise sind alle folgenden Bestimmungen und Berechnungen ausgeführt, und nach demselben Principe ist auch verfahren, wo der durch das Chamäleon gefundene Sauerstoffverbrauch zur Oxydation den auf den Stickstoff unter der Annahme von N_2O_4 berechneten *übersteigt*; wie vorhin das fehlende auf Salpetersäure, so ist jetzt der Ueberschufs auf salpetrige Säure berechnet. Wenn also im Folgenden stets angeführt ist: x N = y O, so ist darunter natürlich nicht eine mathematische Gleichung zu verstehen, sondern es besagt nur, dafs y O

die Menge Sauerstoff ist, welche zur Oxydation von x N bis auf Salpetersäure erforderlich ist, unter der Annahme, dafs aller Stickstoff als N_2O_4 zugegen sei; d. i. $y = {}^8/_{14}\, x = 57{,}14\, x$. Wenn wir den durch Chamäleon gefundenen wirklichen Sauerstoffbedarf z nennen, so gibt, falls $y > z$, der Ausdruck $(y - z) : z$ das Verhältnifs des als Salpetersäure von vornherein vorhandenen Stickstoffes zu dem als Untersalpetersäure vorhandenen; aber da in der Lösung, so weit es sich um meine Versuche handelt, die Untersalpetersäure nicht mehr als solche vorhanden gedacht sein kann und vielmehr in salpetrige Säure [6] und Salpetersäure gespalten gedacht sein mufs, so ist schliefslich das Verhältnifs der Molecüle der erstern zu denen der letztern wie $\frac{z}{2} : \left(y - \frac{z}{2}\right)$. Falls $z > y$, so kann ursprünglich neben der Untersalpetersäure nicht Salpetersäure, sondern nur salpetrige Säure vorhanden gewesen sein; das ursprüngliche Verhältnifs der Molecüle von N_2O_3 zu denen von N_2O_4 ist dann $\frac{z}{4} : \left(y - \frac{z}{4}\right)$, während dasjenige der wirklich in der Lösung vorhandenen Molecüle von N_2O_3 zu denen von N_2O_5 wie oben $\frac{z}{2} : \left(y - \frac{z}{2}\right)$ sein mufs.

1 a) Die Säure 1 wurde nun längere Zeit erhitzt, wobei sie sofort eine goldgelbe Farbe annahm, welche aber (wie auch in allen folgenden Fällen) beim Erkalten wieder völliger Farblosigkeit Platz machte. Die Temperatur stieg nicht bis zum Sieden, wurde aber eine Stunde lang auf etwa 280° erhalten. Freie oder „lose gebundene" Untersalpetersäure konnte nicht vorhanden sein; denn erst als die Hitze schon sehr hoch (wohl über 200°) gestiegen war, fing die Säure an, ein wenig rothe Dämpfe auszugeben, und eine sichtbare Dampfentwicklung in Blasen trat nie ein, nur zuletzt ein ganz schwaches Perlen. Die Analyse zeigte jetzt auf 1cc Säure 13cc,92 Stickoxyd = 8mg,72 Stickstoff = 4mg,98 Sauerstoff. 10cc Chamäleon verbrauchten jetzt nur 5cc,15 Säure, also kommt auf 1cc der letzteren 7mg,77 Sauerstoff. Demnach ist jetzt vorhanden 6mg,80 Stickstoff (= 77,9 Proc.) als N_2O_3 und 1mg,92 (= 22,1 Proc.) als NO_3H. Es ist mithin beim Erhitzen ziemlich viel Salpetersäure fortgegegangen und ein anderer Theil derselben augenscheinlich in salpetrige Säure verwandelt worden.

1 b) Die Säure von 1 a wurde noch einmal eine Stunde bis auf 282° erhitzt, mit ganz gleichen Erscheinungen wie vorher; zuletzt waren jedoch die röthlichen Dämpfe (augenscheinlich von Salpetersäure) ganz verschwunden oder durch die weifsen Dämpfe von Schwefelsäure verdeckt. Jetzt zeigte die Analyse in 1cc 11cc,83 NO = 7mg,41 Stickstoff = 4mg,234 Sauerstoff. 20cc Chamäleon = 10cc,0 Säure, also 1cc Säure = 8mg,00 Sauerstoff; d. i. 7mg,00 Stickstoff (= 94,5 Proc.) als N_2O_3 auf 0mg,41 Stickstoff (= 5,5 Proc.) als NO_3H. Mithin war jetzt die Salpetersäure fast ganz verschwunden, aber ihr Stickstoff zum grofsen Theil als salpetrige Säure, d. i. als Nitrosylschwefelsäure vorhanden; verloren waren nur 1mg,63 = 18 Procent des ursprünglich vorhandenen Stickstoffes.[7]

---

[6] So oft in diesem Zusammenhange von „salpetriger Säure" die Rede ist, mufs man darunter deren Verbindung mit Schwefelsäure, die Kammerkrystalle oder Nitrosylschwefelsäure, $SO_2.OH.ONO$ verstehen; es müfste denn direct von *freier* salpetriger Säure gesprochen werden.

[7] Bei der Angabe der Stickstoffverluste ist hier, wie im Folgenden, keine Rücksicht darauf genommen, dafs das Volum der Flüssigkeit sich bei dem

2) Zur Controle dieser Erscheinung wurde ein Versuch mit einer Mischung von reiner Schwefelsäure von 1,84 sp. G. und reiner, durch einen Kohlensäurestrom entrauchter Salpetersäure angestellt. Die Mischung entwickelte für 1cc im Nitrometer 5cc,10 NO = 3mg,196 Stickstoff; 100cc Wasser, mit *einem* Tropfen Chamäleon versetzt, wurde durch Zusatz von 25cc der Säure, trotz der starken Erwärmung, erst nach längerer Zeit entfärbt; salpetrige Säure war also nicht vorhanden.

2 a) Nach ½stündigem, heftigem Kochen der Säure Nr. 2, wobei rothe Dämpfe fortgingen und die Säure in der Hitze goldgelb, beim Erkalten wieder farblos wurde, zeigte sie für 1cc noch 1cc,91 NO = 1mg,198 Stickstoff = 0mg,68 Sauerstoff. Jetzt verbrauchten 2cc Chamäleon 5cc,9 der Säure, welche also 1mg,36 Sauerstoff für je 1cc verbrauchte. Mithin ist jetzt *sämmtlicher* Stickstoff als Nitrosylschwefelsäure vorhanden.

2 b) Der Belehrung wegen wurde ein anderer Theil der Säuremischung Nr. 2 in einem Kolben mit 1m langem aufgesetztem Glasrohr, als Rückflufskühler dienend (wobei aber nur Luftkühlung wirkte), 15 Minuten lang heftig gekocht; jetzt waren noch auf 1cc vorhanden 2mg,197 Stickstoff = 1mg,255 Sauerstoff; das Chamäleon zeigte aber 2mg,00 Sauerstoff, so dafs auf 80 Stickstoff als N_2O_3 noch 20 als NO_3H kamen; die Unvollständigkeit der Verwandlung in N_2O_3 ist augenscheinlich verursacht theils durch das Zurückfliefsen der sich in dem langen Rohre condensirenden Salpetersäure, theils durch die kurze Dauer des Kochens.

Durch die Versuche 1 und 2, sowie viele der weiter unten zu beschreibenden ist, zunächst für Säure von 1,84 sp. G., mit aller Schärfe und quantitativ erwiesen, dafs, obwohl *in der Kälte* Salpetersäure und Schwefelsäure nicht auf einander wirken, *beim starken Erhitzen* die erstere, natürlich unter Sauerstoffabgabe, sich zu salpetriger Säure reducirt und mit der Schwefelsäure in bekannter Weise zu Nitrosylschwefelsäure vereinigt, welche bekanntlich auch beim Kochen beständig ist, wenn sie in *concentrirter* Schwefelsäure aufgelöst ist. Dieses Resultat stimmt durchaus mit *Winkler*'s (nur qualitativ angeführten) Versuchen, wobei er sogar (S. 12 seiner Broschüre) den Sauerstoff als solchen auffing und nachwies. Es ist jedoch nicht nöthig und im Falle des Versuches 1 nicht möglich anzunehmen, dafs in dem Gemische noch Untersalpetersäure *als solche* oder in „loser Verbindung" vorhanden sei; wäre dies der Fall, so müfste sie sicher im Versuche 1 a schon lange, ehe die Temperatur von 200° erreicht war, entwichen sein.

3) 100cc Schwefelsäure von 1,84 sp. G. wurden mit 5cc Untersalpetersäure = 7g,5 vermischt, wobei eine schwache Erwärmung eintrat und während des Mischens eine Menge rother Dämpfe entwichen; die erhaltene Lösung war aber wieder völlig farblos und wasserhell. Sie zeigte auf 1cc bei der Analyse 32cc,88 NO = 20mg,60 Stickstoff = 11mg,77 Sauerstoff; 20cc Chamäleon brauchten 7cc,05 Säure, also 1cc Säure = 11mg,33 Sauerstoff; mithin vorhanden ursprünglich 96,26 Proc. Stickstoff als N_2O_4, 3,74 Proc. als NO_3H, nach der Lösung 48,13 Proc. Stickstoff (= 9mg,92) als N_2O_3, 51,87 Proc. (= 10mg,68) als NO_3H.

3 a) Die Säure Nr. 3 wird 2½ Stunden ebenfalls bis 282° (die höchste auf der Asbestpappenunterlage zu erreichende Temperatur) erhitzt. Auch hier tritt eine, und noch dazu stets sehr schwache, Entwicklung von röthlichen Dämpfen erst nach längerer Zeit nahe an der höchsten Temperatur ein; von Aufwallen oder gar von einer stürmischen Gasentwicklung, wie sie nur

---

Kochen verringert; die Verluste sind also in Wirklichkeit stets gröfser als hier angegeben; doch macht dies nur in ganz wenigen Fällen etwas Erhebliches aus.

aufgelöste oder aus „loser Verbindung" frei werdende Untersalpetersäure hervorrufen müfste, war durchaus nichts zu merken; nur ein schwaches Perlen, augenscheinlich eines farblosen Gases, also jedenfalls von dem frei werdenden Sauerstoff herrührend, war bei der höchsten Temperatur zu bemerken. Die Analyse zeigte auf 1cc : 27cc,77 NO = 17mg,31 Stickstoff = 9mg,94 Sauerstoff; 20cc Chamäleon brauchten 4cc,1, also 1cc Säure = 19mg,51 Sauerstoff. Dies entspricht 16mg,98 Stickstoff (= 98,1 Proc.) als N_2O_3 und nur 0mg,33 (= 1,9 Proc.) als NO_3H; also auch hier praktisch vollständige Umwandlung in Nitrosylschwefelsäure, bei einem Gesammtverluste von 3mg,39 oder 16,5 Procent des Stickstoffes, trotz 2½stündiger Erhitzung. Es ist wohl klar, dafs auch bei diesem Zusatz von Untersalpetersäure dieselbe in der Schwefelsäure durchaus nicht mehr im freien oder lose gebundenen Zustande, sondern als zerlegt in N_2O_3 und NO_3H angenommen werden mufs.

Die Beobachtung, welche *Winkler* machte, dafs nämlich das Gemisch von 66grädiger Schwefelsäure mit Untersalpetersäure schon in der Kälte gelbrothe Farbe hatte, ununterbrochen rothe Dämpfe ausstiefs und schon bei mäfsiger Erhitzung unter Aufbrausen und stürmischer Entwicklung von gasförmiger Untersalpetersäure sich zersetzte, wobei der Siedepunkt fortwährend stieg — alle diese, von den oben beschriebenen durchaus abweichenden Erscheinungen lassen sich nur daraus erklären, dafs *Winkler* der Schwefelsäure noch *viel* mehr Untersalpetersäure zusetzte, als ich es bei dem Versuche 3 that, und dafs er mithin allerdings auf einem Punkte anlangte, wo das Sättigungsvermögen der concentrirten Schwefelsäure für N_2O_3 erschöpft und die darüber vorhandene Untersalpetersäure in einfacher mechanischer Mischung mit dem Reste der Flüssigkeit vorhanden war.

4) 100cc Schwefelsäure von 1,805 sp. G. gemischt mit 2cc Untersalpetersäure = 3g. Die letztere vertheilt sich beim Schütteln in gelben Oeltropfen in der Schwefelsäure, löst sich aber nach wenigen Secunden völlig auf und gibt eine ganz farblose Flüssigkeit von höchst schwach salpetrigem Geruche. Die Analyse ergab in 1cc : 14cc,28 NO = 8mg,925 Stickstoff = 5mg,117 Sauerstoff. 10cc Chamäleon verbrauchten 8cc,4 Säure, also 1cc der Säure = 4mg,762. Mithin waren vorhanden 93,06 Proc. Stickstoff als N_2O_4 und 6,94 Proc. als NO_3H; nach der Lösung also 46,53 Proc. als N_2O_3 (= 4mg,155 Stickstoff und 53,47 Proc. als NO_3H (= 4mg,772 Stickstoff).

4 a) Die Säure Nr. 4 wurde 1⅓ Stunden mit aufgesetztem Rückflufsrohr [8] im Kochen erhalten; Temperatur 245°. Sie wurde goldgelb, beim Erkalten farblos. Rothe Dämpfe entwickelten sich schon vor dem Kochen, aber Gas entwickelte sich sichtbar erst, als schwere weifse Schwefelsäuredämpfe aufstiegen. 1cc ergab jetzt 6cc,06 NO = 3mg,80 Stickstoff = 2mg,17 Sauerstoff; 10cc Chamäleon = 10cc,65 Säure; also 1cc Säure = 3mg,74 Sauerstoff. Mithin sind jetzt vorhanden 86,2 Proc. (= 3mg,28 Stickstoff) als N_2O_3 und 13,8 Proc. (= 0mg,52) als NO_3H. Verloren sind 5mg,12 = 57,4 Procent des Stickstoffes; es ist hier augenscheinlich schon eine viel geringere Verwandtschaft zur salpetrigen Säure vorhanden, aber das Bestreben zur Bildung derselben (d. i. der Nitrosylschwefelsäure) wiegt noch immer vor, da das Verhältnifs von $N_2O_3 : NO_3H$ jetzt 86 : 14, statt ursprünglich 46 : 53 ist.

5) 100cc Säure von 1,805 sp. G. mit 4cc Untersalpetersäure = 6g. Erscheinungen ganz wie bei Nr. 4; auch hier resultirt eine ganz farblose, nur schwach nach Salpetersäure riechende Lösung, welche beim Schütteln weder

[8] Hierunter ist im Folgenden stets, wie in Versuch 2 b, ein 1m langes, nur durch Luftkühlung wirkendes Glasrohr zu verstehen, welches bei concentrirteren Säuren natürlich besser als bei verdünnten wirkte, wo meist Wasser mit etwas Salpetersäure u. dgl. entwich.

Gasblasen, noch rothe Dämpfe ausgibt. Ihre Analyse ergibt für 1cc: 27cc,29 NO = 17mg,10 Stickstoff = 9mg,772 Sauerstoff. 20 Chamäleon = 8cc,2, also 1cc = 9mg,76 Sauerstoff. Mithin lag hier so gut wie reines N_2O_4 und nach der Lösung 50 Proc. Stickstoff als N_2O_3 auf 50 Procent als NO_3H vor.

5 a) Diese Säure wurde nun mit aufgesetztem Rückflufsrohre gekocht, wobei der Siedepunkt über 240° war. Schon nach 1/2 Stunde wurde die Flüssigkeit, welche sich anfangs beim Erhitzen wieder dunkel goldgelb färbte, merklich heller und nach 1 1/2 Stunden war sie fast farblos, ebenso wie die daraus entweichenden Dämpfe. Die Erscheinungen führten schon während des Versuches auf den Schlufs, dafs hier eine eigentliche „Denitrirung" der nitrosen Säure durch die in dem Rückflufsrohre sich condensirende, sehr schwache Säure beim Zurückfliefsen derselben in die siedende Flüssigkeit stattfinde, und die Analyse bestätigte dies. 5cc der Säure ergaben nämlich jetzt nur 5cc,9 NO (uncorrigirt), also 1cc der Säure nur noch 0mg,66 Stickstoff = 0mg,38 Sauerstoff. Es war mithin 96 Procent alles Stickstoffes fortgegangen. Die Bestimmung der Oxydationsstufe des kleinen zurückgebliebenen Restes kann unter diesen Umständen keinen Anspruch auf grofse Genauigkeit erheben, sei aber doch mitgetheilt. 2cc Chamäleon = 16cc,0 Säure, also 1cc Säure = 0mg,50 Sauerstoff, d. i. 66 Proc. Stickstoff als N_2O_3 auf 34 Stickstoff als NO_3H.

6) 100cc Schwefelsäure von 1,750 sp. G. mit 2cc Untersalpetersäure = 3g. Verhält sich beim Mischen genau wie Nr. 4, also ganz farblose, schwach riechende Lösung. 1cc zeigt 14cc,60 NO = 9mg,154 Stickstoff = 5mg,23 Sauerstoff; 10 Chamäleon = 8cc,35 Säure, also 1cc = 4mg,78 Sauerstoff. Mithin vorhanden 45,7 Proc. N_2O_3 auf 54,3 Proc. N_2O_5.

6 a) Beim Erhitzen mit Rückflufsrohr entwickeln sich bald starke rothe Dämpfe schon unter dem Siedepunkte. Es wird 1 3/4 Stunden bei ruhigem Sieden erhalten, nach welcher Zeit sowohl die (gelb gewordene) Flüssigkeit, als auch die Dämpfe fast farblos waren. Jetzt zeigte die Analyse in 1cc nur noch 3cc,23 NO = 2mg,01 Stickstoff, und Chamäleon wurde fast gar nicht mehr entfärbt (1 Tropfen brauchte 4cc der Säure); es waren also 78 Procent des Stickstoffes entwichen *und der Rest so gut wie völlig als Salpetersäure vorhanden.* Da nun dieses Resultat in scharfem Gegensatz zu den mit stärkeren Schwefelsäuren erhaltenen stand, so wurde auch eine Analyse nach der Eisenvitriol-Methode angestellt; aber auch diese ergab 2mg,04 Stickstoff für 1cc, also identisch mit der Nitrometer-Bestimmung.

7) 100cc Säure von 1,750 sp. G. mit 4cc Untersalpetersäure = 6g. Die Lösung war kaum völlig farblos zu nennen; doch war ihre gelbliche Färbung kaum merklich; der Geruch war entschieden der von Salpetersäure, *nicht* von Untersalpetersäure, und beim Schütteln entbanden sich weder Gasblasen noch rothe Dämpfe. Die Analyse zeigte in 1cc = 27cc,10 NO = 16mg,98 Stickstoff = 9mg,705 Sauerstoff. 20 Chamäleon = 8cc,3 Säure, also 1cc = 9mg,64 Sauerstoff, wonach auch hier grade 50 Proc. N als N_2O_3 auf 50 Procent als NO_3H kommen.

7 a) Beim Erwärmen im Wasserbad (1 1/2 Stunden) wird die Säure gelb und es gehen etwas rothe Dämpfe fort; aber von Aufschäumen oder auch nur sichtbarem Perlen ist gar keine Rede, und kann also *freie* Untersalpetersäure nicht angenommen werden. Die Analyse der beim Erkalten wieder farblosen Säure zeigte, dafs keine wesentliche Veränderung vorgegangen war, nämlich 17mg,1 Stickstoff und 9mg,52 Sauerstoff (auf die letzte Stelle kann sich natürlich die Genauigkeit der Methode nicht erstrecken).

7 b) Eine andere Menge der Säure Nr. 7 wird zum Sieden erhitzt, dieses Mal aber *ohne* aufgesetztes Rückflufsrohr (dessen Zweck von vornherein der gewesen war, die Säure möglichst bei gleicher Concentration zu erhalten, welches aber, wie wir in Nr. 6 sahen, denitrirend wirkte). Es entwickeln sich starke rothe Dämpfe; der Siedepunkt ist anfangs 183°, erreicht aber nach 1 3/4 stündigem Kochen 212°; jetzt ist zwar die Flüssigkeit (heifs) noch goldgelb, aber die Dämpfe sind farblos. Die Analyse zeigt in 1cc 6cc,32 NO = 3mg,96 Stickstoff = 2mg,26 Sauerstoff; 10cc Chamäleon = 9cc,4 Säure, also 1cc = 4mg,25 Sauerstoff; mithin sind entwichen 82,6 Procent des Stickstoffes und im Rückstand sind vorhanden 93,8 Procent des Stickstoffes als N_2O_3 und nur 6,2 Proc. als NO_3H.

Es liegt mithin hier das im ersten Augenblick überraschende Ergebnifs vor, dafs eine Lösung von Untersalpetersäure in Schwefelsäure von 1,75 sp. G. sich beim Kochen gerade entgegengesetzt verhält, je nachdem man die sich entwickelnden Dämpfe condensirt und zurückfliefsen oder je nachdem man sie fortgehen läfst. Im ersteren Falle zeigt sie nach dem Kochen im Rückstande so gut wie gar keine salpetrige Säure, dagegen Salpetersäure; im zweiten Falle dagegen ist im Rückstande fast nur salpetrige Säure nachzuweisen. Dieser anscheinende Widerspruch scheint sich daraus zu erklären, dafs nur die concentrirte Schwefelsäure so viel Verwandtschaft zur salpetrigen Säure hat, um sie mit Energie noch bei ihrem Siedpunkte festzuhalten, und selbst aus der Salpetersäure unter Sauerstoff-Abspaltung zu bilden; im Falle 7 b, wo sich die Säure durch das Kochen immer mehr concentrirte, war dieser Zustand vorhanden. Dagegen im Falle 6 a entsteht durch das Zurückfliefsen des fast aus reinem Wasser mit nur etwas Salpetersäure bestehenden Condensates auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein Gemisch, in welchem die Schwefelsäure zu schwach ist, um noch salpetrige Säure als Nitrosylschwefelsäure zurückhalten zu können, und hierdurch tritt dann der Zustand ein, welchen wir bei den schwächeren Säuren von vornherein erfahren werden, dafs nämlich salpetrige Säure fortgeht und Salpetersäure zurückbleibt. Dafs das Aufsetzen des Rückflufsrohres bei der Säure von 1,84 und selbst noch von 1,805 sp. G. nicht diese Wirkung hat, kommt jedenfalls daher, dafs bei dieser Stärke die entweichenden Dämpfe nicht nur wesentlich aus Wasser, sondern zum Theil schon aus Schwefelsäure bestehen. Aus 7 a kann man folgern, dafs bei der Temperatur des Wasserbades (etwa 95⁰) das Gemisch so gut wie beständig ist, dafs also weder salpetrige Säure fortgeht, noch Salpetersäure in salpetrige Säure übergeht; die Annahme von freier Untersalpetersäure wird dadurch völlig ausgeschlossen.

8) 100cc Schwefelsäure von 1,715 sp. G. mit 2cc Untersalpetersäure = 3g. Die Säure zeigt jetzt schon in der Kälte einen merklichen Stich ins Gelbliche und riecht mehr nach salpetriger Säure als die vorigen. Auf 1cc kommt 14cc,20 NO = 8mg,90 Stickstoff = 5mg,085 Sauerstoff; 10 Chamäleon = 8cc,5, also 1cc Säure = 4mg,706 Säure; demnach 46,3 Proc. Stickstoff als N_2O_3, 53,7 Proc. als NO_3H.

8 a) Beim Kochen mit Rückflufsrohr wird nach 3/4 Stunden die gelb gewordene Säure fast farblos, ebenso die daraus aufsteigenden Dämpfe. Der Rückstand zeigt in 1cc: 6cc,16 NO = 3mg,86 Stickstoff = 2mg,15 Sauerstoff; 2cc Chamäleon brauchen 39cc,5 der Säure, also 1cc = 0mg,20 Sauerstoff. Mithin sind 56,6 Procent des Stickstoffes entwichen und im Rückstande 95,8 Procent als NO_3H neben nur 4,2 Proc. als N_2O_3. Man kann sicher annehmen, dafs bei längerem Kochen alle N_2O_3 verschwunden sein würde. Dieser Versuch stimmt also durchaus mit dem unter gleichen Umständen, nur mit ein wenig stärkerer Säure angestellten Versuche 6 a.

9) 100cc Schwefelsäure von 1,715 sp. G. mit 4cc Untersalpetersäure = 6g. Die Lösung ist auch hier ganz schwach gelblich (vielleicht, wie auch Nr. 8, nur von zufällig hineingerathenen Staubtheilchen) und riecht ziemlich stark salpetrig, gibt aber beim Schütteln durchaus kein Gas ab und auch die in der Flasche darüber stehende Luft ist ganz farblos. Die Analyse zeigt in 1cc:

26cc,98 NO = 16mg,90 Stickstoff = 9mg,66 Sauerstoff; 20 Chamäleon = 9mg,64 Sauerstoff, also genau 50 Stickstoff als N_2O_3, 50 als NO_3H.

9 a) Im Wasserbade 1¼ Stunden erwärmt wird die Säure gelb (beim Erkalten wieder farblos) und gibt ein wenig rothen Dampf, aber zeigt kein Perlen. Die Analyse ergibt für 1cc: 27cc,43 NO = 17mg,19 Stickstoff = 9mg,823 Sauerstoff; 20 Chamäleon = 8cc,6 Säure; 1cc = 9mg,30 Sauerstoff, also 47,3 Proc. Stickstoff als N_2O_3, 52,7 Proc. als NO_3H.

Der Gesammtgehalt an Stickstoffsäuren ist also in 9a nicht kleiner, sogar etwas gröfser als in Nr. 9 (wie auch in Nr. 7 a); dies, wenn man es nicht den Fehlerquellen der Methoden zuschieben will, könnte auf Rechnung der Verdunstung von etwas Wasser kommen. Jedenfalls kann auch hier gar nicht die Rede von freier oder lose gebundener Untersalpetersäure sein. Dafs jetzt nicht mehr genau gleiche Mengen Stickstoff als N_2O_3 und NO_3H vorkommen, sondern letztere etwas überwiegt, ist zu bemerken; aber der Unterschied ist noch sehr unbedeutend.

9 b) Die Säure Nr. 9 wird ohne Rückflufsrohr gekocht, bis die rothen Dämpfe fast verschwunden sind, was schon nach 25 Minuten eintritt; Temperatur zuletzt 200°. 1cc jetzt = 4cc,13 NO = 2mg,59 Stickstoff = 1mg,48 Sauerstoff; 10 Chamäleon = 14cc,6, also 1cc = 2mg,74 Sauerstoff; somit 92,6 Proc. Stickstoff als N_2O_3, 7,4 als NO_3H. Es sind also entwichen 84 Procent des Stickstoffes; aber der Rest ist hier, ganz wie früher unter ähnlichen Umständen, wesentlich als salpetrige Säure vorhanden.

An die Versuche Nr. 8 und 9 sind ganz dieselben Betrachtungen anzuknüpfen, wie an diejenigen von Nr. 6 und 7; die Umkehrung der Zusammensetzung des Rückstandes, je nachdem mit oder ohne Rückflufskühler gekocht wurde, erklärt sich in ähnlicher Weise. Hier müssen wir nun aber berücksichtigen, was *Winkler* über das Verhalten der Untersalpetersäure zu Schwefelsäure von 60° sagt, welche ja mit unserer Säure von 1,705 sp. G. fast ganz zusammenfällt. Nach seinen (nur als qualitativ angeführten) Beobachtungen verflüchtige sich aus einem solchen Gemische beim Erhitzen die Untersalpetersäure vollkommen noch weit unter dem Siedepunkte der Schwefelsäure und der Rückstand, mit Wasser verdünnt, entfärbe übermangansaures Kali nicht mehr. Da *Winkler* nicht anführt, dafs er den Rückstand anderweitig geprüft habe, so darf man wohl annehmen, dafs ihm die Anwesenheit von *Salpetersäure* in demselben entgangen sei; was ihn auf die Meinung brachte, dafs die Untersalpetersäure als solche vorhanden gewesen sei und sich vollkommen verflüchtigt habe. Die von ihm als „weit unter dem Siedepunkte der 60grädigen Schwefelsäure" bezeichnete Temperatur mufs jedenfalls über derjenigen des Wasserbades gewesen sein, bei welcher, wie wir aus Versuch 9 a sahen, das Gemisch sich fast gar nicht verändert, und er mufs wohl auch unter ähnlichen Bedingungen, wie in Versuch 8 a, also mit Rückfliefsen des condensirten Wassers gearbeitet haben, da der Versuch 9 b zeigt, dafs beim freien Kochen der Rückstand im Verhältnifs zur ursprünglichen Lösung viel mehr Chamäleon entfärbt als vorher.

10) 100cc Schwefelsäure von 1,65 sp. G. mit 2cc Untersalpetersäure = 3g. Wird schwach gelblich, Geruch wie Nr. 9, beim Schütteln oder Stehen kein

Gas sichtbar. $1^{cc} = 13^{cc},31$ NO $= 8^{mg},34$ Stickstoff $= 4^{mg},77$ Sauerstoff; 10 Chamäleon $= 8^{cc},8$; 1^{cc} Säure $= 4^{mg},52$ Sauerstoff, also 47,4 Procent als N_2O_3 neben 52,6 Stickstoff als NO_3H.

10 a) Beim Erwärmen im Wasserbad ($1^1/_4$ Stunden) entweicht, wie bei den früheren Versuchen, etwas röthliches Gas; sonst geht keine sichtbare Veränderung vor sich. $1^{cc} = 12^{cc},40$ NO $= 7^{mg},77$ Stickstoff $= 4^{mg},44$ Sauerstoff; 10 Chamäleon $= 9^{cc},4$, also $1^{cc} = 4^{mg},26$ Sauerstoff; mithin 48 Proc. Stickstoff als N_2O_3, 52 Proc. als NO_3H. Stickstoffverlust $0^{mg},57 = 6$ Proc.

Die Annahme, dafs dieser Stickstoff von vornherein als Untersalpetersäure vorhanden gewesen sei, ist allerdings durch die Analyse nicht zu widerlegen, welche im Gegentheil vor und nach dem Erwärmen damit übereinstimmt; aber einmal ist die bei $1^1/_4$stündigem Erwärmen im Wasserbade entwichene Menge doch höchst unbedeutend, und zweitens trat dieses Entweichen erst weit über dem Siedepunkt der Untersalpetersäure (22^0) ein.

10 b) Eine andere Menge der Säure Nr. 10 wurde ohne Rückflufsrohr gekocht; Temperatur zuletzt 186^0. Nach 25 Minuten war der Dampf fast farblos, die Flüssigkeit nur noch strohgelb. $1^{cc} = 1^{cc},42$ NO $= 0^{mg},897$ Stickstoff $= 0^{mg},512$ Sauerstoff; 2^{cc} Chamäleon $= 10^{cc},6$ Säure; 1^{cc} von dieser $= 0^{mg},755$ Sauerstoff. Es ist also jetzt der meiste (89,3 Proc.) Stickstoff entwichen, aber im Rückstande ist immer noch ein Uebergewicht von salpetriger Säure, nämlich 74 Proc. Stickstoff als N_2O_3 gegen 26 Proc. als NO_3H.

11) 100^{cc} Schwefelsäure von 1,595 sp. G. mit 1^{cc} Untersalpetersäure $= 1^g,5$. Beim Umschütteln bildet die letztere immer noch gelbe Oeltropfen, bleibt also wohl bis zur Lösung unverändert. Die Lösung erfolgt entschieden langsamer und schwieriger als früher, aber doch vollständig. Die Flüssigkeit behält einen gelblichen Ton, und dieses Mal zeigt auch das in der Flasche darüber stehende Gas deutlich gelbliche Farbe. Uebrigens ist der Geruch der Säure höchst unbedeutend und beim Umschütteln entbindet sich kein Gas. $1^{cc} = 7^{cc},78$ NO $= 4^{mg},88$ Stickstoff $= 2^{mg},79$ Sauerstoff; 5 Chamäleon $= 8^{cc},2$, also $1^{cc} = 2^{mg},44$ Sauerstoff; mithin zugegen 43,8 Proc. Stickstoff als N_2O_3, 56,2 Proc. als NO_3H.

Schon diese Zusammensetzung deutet darauf hin, dafs sich die Untersalpetersäure diesmal nicht ohne Verluste, einfach gespalten in Nitrosylschwefelsäure und Salpetersäure, aufgelöst hat, sondern dafs ein Verlust, jedenfalls als Stickoxyd eingetreten ist, während gleichzeitig die Menge der Salpetersäure relativ zunehmen mufste. Jedenfalls ist die Verwandtschaft der Schwefelsäure in dieser Concentration zur salpetrigen Säure oder, was das gleiche bedeutet, die Beständigkeit der Nitrosylschwefelsäure bei Gegenwart von so viel Wasser schon viel weniger stark als früher; aber ob schon etwas (jedenfalls sehr wenig) freie salpetrige Säure oder auch Untersalpetersäure vorhanden sei, ist noch nicht mit Sicherheit zu sagen.

11 a) Nr. 11 $^1/_2$ Stunde mit Rückflufsrohr gekocht, wobei die Säure zuletzt noch heifs gelb, aber kalt farblos ist. Der Rückstand enthält im 1^{cc} noch $5^{cc},01$ NO $= 3^{mg},14$ Stickstoff $= 1^{mg},79$ Sauerstoff; 2 Chamäleon $= 37^{cc},8$; 1^{cc} Säure $= 0^{mg},106$ Sauerstoff; also 97 Proc. Stickstoff als NO_3H, nur 3 Proc. als N_2O_3. Es ist also unter diesen Umständen die salpetrige Säure fast ganz entfernt, und zwar ist zu bemerken, dafs bei einem Stickstoffverluste von 35,5 Proc. die absolute Menge des als Salpetersäure vorhandenen Stickstoffes ($= 3^{mg},05$ auf 1^{cc}) gröfser als in der ursprünglichen Säure ist ($2^{mg},74$ auf 1^{cc}). Dies kann davon herkommen, dafs in der Säure Nr. 11 wirklich etwas Untersalpetersäure aufgelöst war, welche beim Kochen fortgehen mufste; aber auch einfach daher,

dafs im Rückflufsrohr, wo ja nur Luftkühlung stattfand, mehr Wasser als Salpetersäure uncondensirt fortging.

12) 100^{cc} Schwefelsäure von 1,595 sp. G. mit 3^{cc} Untersalpetersäure = $4^{g},5$. Die Farbe dieser Säure ist goldgelb und die in der Flasche bei gewöhnlicher Temperatur darüber stehenden Dämpfe sind roth. 1^{cc} = $20^{cc},46$ NO = $12^{mg},82$ Stickstoff = $7^{mg},33$ Sauerstoff; 20^{cc} Chamäleon = $12^{cc},0$; 1^{cc} = $6^{mg},66$ Sauerstoff, also 45,7 Stickstoff als N_2O_3, 54,3 Stickstoff als NO_3H. Der Sättigungspunkt einer Schwefelsäure von obigem Volumgewichte ist jetzt jedenfalls schon überschritten; welches aber die frei vorhandene Säure ist, ob N_2O_3 oder N_2O_4, läfst sich aus obigen Daten noch nicht entscheiden. Dafs die Farbe nichts beweist, werden wir gleich sehen.

12 a) Die Säure Nr. 12 wird im Wasserbade eine Stunde lang erwärmt. Es entweichen bis zuletzt rothe Dämpfe in Menge, und dieser Procefs ist auch bei Unterbrechung des Versuches augenscheinlich noch lange nicht beendigt.

(Schlufs folgt.)

Zur Theerfarben-Industrie.

Die Herstellung von Anthrachinon wird nach dem Patent von *E. Heinzemann* in Bad Schwalbach (D. R. P. Nr. 4570 vom 28. Juni 1878) in folgender Weise ausgeführt. Man oxydirt das Anthracen mit doppeltchromsaurem Kali und Salzsäure, ohne von letzterer einen grofsen Ueberschufs anzuwenden, prefst das Rohchinon ab, versetzt die Chromchloridlösung für je 1 Molecül angewendetes Bichromat mit 3 Mol. Manganhyperoxyd und erwärmt. Nach der Gleichung $Cr_2Cl_6 + 3MnO_2 = 2CrO_3 + 3MnCl_2$ wird die Chromsäure wieder hergestellt.

Bei Verwendung von künstlichem Braunstein nach dem Weldon'schen Verfahren fällt ein Theil der Chromsäure an Mangan gebunden nieder. Es wird daher zur Oxydation einer neuen Menge Anthracen sowohl Lösung, als Niederschlag unter allmäligem Zusatz von Salzsäure verwendet. Die dieses Mal von dem Anthrachinon abgeprefste Lauge wird, wie vorhin angegeben, mit Braunstein erwärmt, dann aber mit Kalkmilch neutralisirt, so dafs chromsaures Mangan niederfällt, welches abgeprefst und zur neuen Oxydation von Anthracen verwendet wird. Bei sorgfältiger Neutralisation ist das gesammte Manganchlorür in Lösung geblieben; dasselbe wird nun mit überschüssiger Kalkmilch gefällt, das niedergeschlagene Manganoxydul durch Einblasen von Luft wieder oxydirt, um so zur nächsten Oxydation des Chromchlorides wieder verwendet zu werden.

Das Verfahren kann auch dahin abgeändert werden, dafs man bei der ersten Oxydation des Anthracens unter allmäligem Zusatz von Salzsäure gleichzeitig chromsaures Kali und Braunstein anwendet, so dafs schon geringe Mengen Kaliumbichromat genügen, den Sauerstoff des Braunsteins auf das Anthracen zu übertragen.

O. Döbner [1] bespricht die in der Methylanilin-Industrie beobachteten tertiären Diamine. Er erhielt als Nebenproduct der Malachitgrünfabrikation eine neue Base, die aus Alkohol in grofsen, glänzenden Blättern krystallisirt, bei 90° schmilzt und deren Zusammensetzung der Formel $C_{17}H_{22}N_2$ entspricht. Dieselbe konnte dargestellt werden durch Einwirkung von Methylenjodid auf Dimethylanilin nach folgender Gleichung: $CH_2J_2 + 2C_8H_{11}N = C_{17}H_{22}N_2 + 2HJ$.

Das Auftreten der Base $C_{19}H_{26}N_2$ ist nach *Döbner* auf den Acetongehalt des angewendeten Methylalkoholes zurückzuführen; bei Anwendung eines an Aceton freien Methylalkoholes in der Methylanilinfabrikation wird die Base dem entsprechend nicht beobachtet.

Nach den Versuchen von *E.* und *O. Fischer* [2] über die Farbstoffe der Rosanilingruppe gelingt die Oxydation der aus Bittermandelöl gewonnenen Leukobase leicht, wenn man die verdünnte, schwach schwefelsaure Lösung derselben mit fein vertheiltem Braunstein oder Manganoxyd in der Kälte behandelt. Ein gröfserer Ueberschufs von Säure und Oxydationsmittel ist dabei zu vermeiden, weil der gebildete Farbstoff alsdann weitere Veränderungen erleidet. Aus der tiefgrünen, vom Braunstein getrennten Lösung kann man bei kleineren Operationen den Farbstoff nach Zusatz von Salmiak durch Ammoniak fällen und mit Aether ausziehen. Zur Reinigung der Base eignet sich das in kaltem Wasser schwer lösliche, krystallisirende Chlorzinkdoppelsalz. Dasselbe bildet im reinen Zustande prachtvoll glänzende, grüne Blättchen. Aus demselben wird die freie Base durch Zersetzen mit Ammoniak in fast farblosen Flocken erhalten, welche aus Alkohol in farblosen, häufig zu kugeligen Aggregaten vereinigten Prismen krystallisiren. Die Verbindungen derselben verhalten sich genau wie die des Malachitgrün. Die *Badische Anilin- und Sodafabrik* stellt nach diesem Bittermandelöl-Verfahren einen dem Malachitgrün gleichen Farbstoff, *Victoriagrün*, her.

Fügt man ferner zu einem Gemenge von 1 Th. Chlorbenzoyl und 2 Th. Dimethylanilin in offenen Gefäfsen etwa die halbe Gewichtsmenge Chlorzink, so färbt sich das Gemisch unter Erwärmung bald schön blaugrün. Nachdem die erste Einwirkung vorbei ist, erwärmt man die Masse unter häufigem Umrühren bei Luftzutritt auf dem Wasserbade, bis der Geruch des Benzoylchlorides verschwunden ist. Das Reactionsproduct enthält verschiedene Körper in wechselnder Menge, von denen der eine farblos ist, während der gleichzeitig gebildete Farbstoff alle Eigenschaften des Bittermandelölgrüns zeigt, daher als mit diesem und dem Malachitgrün identisch angesehen werden mufs.

Die bei diesem Verfahren erzielte Ausbeute ist wesentlich bedingt durch den oxydirenden Einflufs des atmosphärischen Sauerstoffes. Bei

[1] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 810.
[2] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 796.

Ausschlufs des letzteren bildet sich nämlich statt des Farbstoffes gröfstentheils die demselben entsprechende Leukobase. Es findet alsdann wahrscheinlich in Folge complicirter Reactionen zugleich eine Reduction des Benzoylchlorides zu Bittermandelöl statt.

Zur Darstellung des Paranitrobittermandelölgrün versetzt man ein Gemenge von 1 Molecül reinem krystallisirtem Paranitrobenzoylchlorid und 2 Mol. Dimethylanilin mit der halben Gewichtsmenge Chlorzink und erwärmt unter Umrühren auf dem Wasserbade, bis die sich bald grünfärbende Masse eine zähflüssige Consistenz angenommen hat. Das in der Kälte erstarrende Reactionsproduct wird mit ziemlich concentrirter Salzsäure ausgekocht und nach dem Erkalten die regenerirte Nitrobenzoësäure und andere nichtbasische Producte abfiltrirt. Das Filtrat wird mit Natronlauge übersättigt und das abgeschiedene, dunkelgefärbte Oel mit Aether ausgezogen. Letzterer wird verdampft und der Rückstand durch Destillation mit Wasserdampf von Dimethylanilin befreit. Es bleibt dann eine dunkelgefärbte, halbfeste Masse, welche beim Auskochen mit kleinen Mengen Alkohol den Farbstoff als dunkelgelbes, krystallinisches Pulver zurückläfst. Durch Umkrystalliren aus viel heifsem Alkohol erhält man die Verbindung in feinen, goldglänzenden, gelben Prismen, deren Zusammensetzung der Formel $C_{22}H_{21}N_3O_2.C_2H_6O$ entspricht.

Durch Oxydation des aus Metanitrobenzoldehyd und Dimethylanilin entstehenden Nitrotetramethyldiamidotriphenylmethan wird nach der Bittermandelöl-Methode das Metanitrobittermandelölgrün erhalten.

Ein bei der Darstellung des Rohanilins erhaltener Destillationsrückstand setzte nach *C. Hell* und *P. Schoop*[3] eine Krystallmasse von Paratoluilendiamin ab. *A. W. Hofmann* hatte früher in einem derartigen Rückstande Phenylendiamin und Toluylendiamin nachgewiesen.

Ueber das Reifen der Früchte.

Den umfassenden, in den *Annalen der Oenologie*, 1879 S. 46 veröffentlichten Untersuchungen von *F. Mach* über die Vorgänge beim Reifen und sogenannten Nachreifen der Früchte entnehmen wir folgende Schlufsfolgerungen:

A) *Reife der Früchte.* 1) Das absolute Gewicht nimmt bei der Reife von Aepfeln und Birnen fortwährend zu, bei den Aepfeln anfangs schneller als bei den Birnen, während bei den Trauben nach Eintritt der Färbung und des Weichwerdens der Beeren ein gewisser Stillstand, mindestens eine langsamere Gewichtszunahme stattfindet.

2) Der Trockensubstanzgehalt ist bei den Aepfeln anfangs am gröfsten und sinkt dann ununterbrochen, während er bei den Birnen anfangs steigt, ein gewisses Maximum erreicht, was sich durch ein Steinigwerden der Früchte charakterisirt und dann wieder bis zu Ende fällt. Der in Wasser unlösliche

3 *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 723.

Rückstand (zum gröfsten Theile Rohfaser) steigt und sinkt analog der Trockensubstanz im Ganzen. Gegen Ende der Reife nimmt er nicht blos relativ, sondern auch absolut ab. Der Wassergehalt der Blätter ist anfangs am gröfsten und sinkt später bedeutend herab.

3) Der Aschengehalt sinkt bei Birnen und Aepfeln fortwährend, der absolute Aschengehalt aber, d. h. der Aschengehalt einer bestimmten Anzahl Früchte nimmt fortwährend, wenn auch gegen Ende, nur langsam zu. Der Aschengehalt der Blätter von Apfel- und Birnbäumen ist gröfser als jener der Früchte und nimmt während der Reife im Gegensatz zu den Früchten zu.

4) Der Säuregehalt der Früchte. Bringt man den Gerbsäuregehalt der Früchte von der Gesammtsäure, Aepfelsäure oder Weinsäure entsprechend in Abzug, so findet man sowohl bei Birnen, Aepfeln, als Trauben, dafs, während der anfänglich hohe Gerbsäuregehalt stetig abnimmt und zum Schlusse vollkommen verschwindet, die übrige Säure wenigstens bis zu einer gewissen Periode *steigt*, um dann gegen die Reife zu mehr oder weniger zurückzugehen. Bei Aepfeln und Birnen ist dieses Zurückgehen aber ein blos relatives, während bei den Trauben sogar ein absolutes Verschwinden von freier Säure beobachtet wurde. Dieses verschiedene Verhalten der Trauben könnte vielleicht darin seinen Grund haben, dafs bei dem durch *Neubauer* festgestellten absoluten Zunehmen des Kalis im Traubensafte gröfsere Mengen Weinsäure als Weinstein unlöslich werden und dann bei der blosen Mostuntersuchung nicht in Betracht kommen. Ganz aufserordentlich grofs ist der anfängliche Gerbsäuregehalt bei Birnen, bedeutend geringer bei Aepfeln. Derselbe Unterschied zeigt sich zwischen den Blättern der Apfel- und Birnbäumen. Auch die übrigen Früchte zeigen durchaus ein anfängliches Steigen und gegen die Reife hin relative Abnahme an Gesammtsäure.

5) Der Gesammtzuckergehalt steigt bei allen Früchten constant während der ganzen Reifezeit. Bei den Trauben beginnt eine rasche Zunahme des Zuckergehaltes erst mit eintretender Färbung, von welchem Augenblicke an die Beeren in eine ganz andere Entwicklungsperiode zu treten scheinen. Vorher enthalten die Beeren nicht mehr, ja selbst weniger Zucker als die Blätter. Sehr ähnlich zeigte sich hinsichtlich des Zuckers die Entwicklung der Maulbeere. Auch bei Aepfeln und Birnen ist zu Beginn ihrer Entwickelung der Zuckergehalt geringer als in den Blättern, in welch letzteren der Zucker gegen die Reife der Früchte zu fast vollkommen verschwindet.

Gehalt der Früchte an Dextrose und Levulose. Während sich der Traubensaft bis zu eintretender Färbung rechts drehend zeigte und bis zur vollen Reife der Gehalt an Dextrose in demselben stets gröfser war als jener an Levulose, konnte Verfasser hingegen bei Aepfeln und Birnen, sowie den anderen untersuchten Früchten ein derartiges Ueberwiegen der Dextrose nie beobachten. Bei Aepfeln und Birnen fand Rechtsdrehung nur bei der ersten Untersuchung statt, welcher die kaum verblühten Fruchtknoten unterworfen wurden. Zur Zeit der Baumreife finden wir sowohl bei den Aepfeln, besonders aber bei den Birnen ein bedeutendes Vorherrschen der Levulose. Das Vorwiegen der Levulose ist aber durchaus nicht durch ein entsprechendes Verschwinden der Dextrose bedingt, deren Gehalt ebenfalls bis zur Reife absolut zunimmt.

Gleich den Früchten unterscheiden sich auch die Blätter der Reben von jenen der Apfel- und Birnbäume dadurch, dafs der Zucker der ersteren lange Zeit eine Rechtsdrehung des wässerigen Auszuges derselben bedingt, während der Zucker der Birn- und Apfelbaumblätter sich stets linksdrehend zeigte. Im Allgemeinen ist der Zuckergehalt der Blätter gröfser als jener der Frucht- und besonders der Blattstiele.

Bei den Maulbeeren, Erdbeeren und Kirschen finden wir während der ganzen Entwicklung ziemlich gleiche Mengen von rechts- und linksdrehendem Zucker vor; bei den Johannisbeeren scheint letzterer zu überwiegen.

6) Finden wir nun auch im Allgemeinen, dafs gegen die Reife der Früchte mehrere Bestandtheile, wie Säure und Asche u. s. w. sich relativ vermindern, so findet doch bei keinem derselben, mit Ausnahme des in Wasser unlöslichen Rückstandes (Rohfaser, Pectin u. s. w.), ein absolutes Verschwinden

statt; wir müssen daher annehmen, dafs, so lange die Entwicklung der Früchte im Zusammenhang mit der Mutterpflanze überhaupt fortdauert, die Vermehrung der einzelnen Bestandtheile derselben nur durch beständigen Hinzutritt neuer Substanzen aus den vegetativen Organen der Pflanzen erklärt werden kann. (Während bei 100 Aepfeln der in Wasser unlösliche Rückstand vom 22. Juli bis 9. October blos um 55g abnahm, stieg inzwischen der Zuckergehalt um 714g.)

B) *Veränderungen der Früchte beim Liegen.* 1) Bei der Nachreife der Früchte, (Traube, Kernfrüchte, Erdbeeren, Johannisbeeren) findet nie eine absolute Zunahme oder Neubildung irgend eines Bestandtheiles, vor Allem auch nicht des Zuckers statt. Mit der Trennung der Frucht von der Mutterpflanze beginnt vielmehr deren mehr oder weniger rasche Zerstörung, in Folge welcher sämmtliche organische Bestandtheile derselben sich nach und nach absolut vermindern.

2) Da die Zerstörung der einzelnen Bestandtheile der Früchte in sehr ungleicher Weise stattfindet, so ist es natürlich, dafs der Gehalt an einzelnen derselben beim Liegen der Früchte relativ zunehmen kann.

3) Im Allgemeinen ist die absolute Abnahme des Zuckers in den Früchten viel geringer als jene der Säuren und des in Wasser unlöslichen Rückstandes. Besonders auffallend zeigt sich dies bei den Kernfrüchten, welche in Folge dessen beim Nachreifen an Zucker zuzunehmen scheinen, während die Gehalte an Säure und in Wasser unlöslichem Rückstand (zumeist Rohfaser und Pectin) hingegen nicht nur absolut, sondern auch relativ wesentlich abnehmen. Bei der Nachreife der Trauben ist der Wasserverlust ein bedeutend gröfserer als bei den Kernfrüchten, wo Wasser und Trockensubstanz ziemlich gleichmäfsig zurückgehen; es ist daher erklärlich, wenn bei den stark einschrumpfenden Trauben auch die Säure und der unlösliche Rückstand relativ zunehmen. Zum Theil mag dieses geringere Zurückgehen der Säure in den reifen Trauben im Verhältnisse zu den Kernfrüchten, wohl auch durch die verschiedene Art der Säure dieser Früchte bedingt sein.

4) Bei der Nachreife der Früchte finden wir stets ein Vortreten des Linkszuckers gegenüber der Dextrose. Es ist dies aber nicht durch eine leichtere Zerstörbarkeit der Dextrose gegenüber der Levulose bedingt, sondern es scheint, dafs eine directe Umwandluug einer Zuckerart in die andere stattfindet.

5) Je unentwickelter, je unreifer die Früchte (besonders Trauben) von der Mutterpflanze entnommen wurden, desto gröfser zeigten sich die Verluste, welche dieselben bei der Nachreife erlitten.

6) Das Reifen und Süfswerden der Früchte beim Liegen ist demnach nicht etwa durch Neubildnng von Zucker bedingt, es begründet sich vielmehr durch die unverhältnifsmäfsig grofse Abnahme der Säure und der in Wasser nicht löslichen Substanzen, wie durch die Umwandlung des weniger süfsen Rechtszuckers in die süfsere Levulose.

Miscellen.

Barbe und Pétry's Wasserrohrkessel.

In dem Berichte über den von der Firma *Barbe, Pétry und Comp.* zu Molenbeek bei Brüssel ausgestellten Dampfkessel, System *Barbe* (* 1879 **231** 405), habe ich als Patentinhaber folgende Gegenbemerkungen zu machen.

Zuerst behauptet der Verfasser, das Einsetzen der Röhren sei viel schwieriger wie bei den gewöhnlichen Röhrenkesseln, während dies doch in keiner Weise der Fall ist. Bei den *Barbe*'schen Kesseln wird der obere cylindrische Kessel durch drei rechteckige Kästen getragen, welche durch zwei Röhrenbündel mit einander verbunden sind. Diese Röhren aber werden mit der gröfsten Leichtigkeit eingezogen, weil die Deckel der beiden Endkästen nicht

aufgenietet, sondern aufgeschraubt sind, während der mittlere Kasten bei einer Breite von 560mm sicherlich hinreichenden Raum zum Verstemmen der Röhren bietet, da beispielshalber bei Schiffskesseln dieser Zwischenraum nur 500mm beträgt. Worin soll also die gerügte Schwierigkeit des Röhren-Einsetzens zu suchen zu sein?

Die weitere Behauptung, das Reinigen der Röhren sei beim *Barbe*'schen Kessel fast unmöglich, kann nur auf Grund einer oberflächlichen Betrachtung des Kessels gefallen sein, da es zu einer gründlichen und mühelosen Reinigung der Röhren genügt, die Deckel der Endkästen loszuschrauben, was mittels besonderer Werkzeuge in kurzer Zeit geschehen kann. Es ist jedoch nicht nöthig, die Röhren einer häufigen Reinigung zu unterwerfen, da in Folge des raschen Wasserumlaufes, welcher durch die Neigung der Röhren noch erleichtert wird, ein Festsetzen von Niederschlägen in den Röhren fast unmöglich ist. Der ganze Niederschlag findet vielmehr fast ausschliefslich in dem mittleren, deshalb auch tiefer angelegten Kasten statt, und zwar in Form von losem Schlamm, welcher mit der gröfsten Leichtigkeit entfernt werden kann.

Wenn der Verfasser ferner die rechteckige Form der Kästen als eine schwierig herzustellende kritisirt, so mag er Recht haben, insofern er hierbei die veralteten Kesselschmieden im Auge hat, bei denen das Façonschmieden eine fast unbekannte Sache ist; gut eingerichtete Kesselfabriken aber, welche sich — wie die meinige — mit Herstellung von Locomotiv- und Schiffskesseln, letztere bis zu 4 und 5m Durchmesser, befassen, werden auch nicht die geringste Schwierigkeit darin finden, rechteckige Kästen mit Seitenwänden von 1,20 oder 2m Länge zu construiren.

Dasselbe gilt für den Einwand, dafs das *Barbe*'sche Kesselsystem sich nicht für hohe Dampfspannung eigne, weil die rechteckigen Kästen nicht mit den erforderlichen Versteifungen versehen werden könnten. Ist es dem Verfasser entgangen, dafs die Kästen des in Paris ausgestellten Kessels sowohl mit Winkel wie Anker ausgerüstet waren, oder bieten die geraden Flächen dieser Kästen mehr Gefahr wie die viel gröfseren geraden Flächen der Schiffskessel?

Die Schlufsfolgerung des Verfassers: „Es scheint uns, dafs mit diesem Kesselsysteme günstige Resultate nicht zu erzielen sind“, kann angesichts der vorstehend angeführten Voraussetzungen nicht überraschen, wird aber am besten durch die Thatsache widerlegt, dafs diese Kessel überall, wo sie zur Anwendung kamen den gröfsten Beifall gefunden haben, wie ich dies durch einige dreifsig Zeugnisse von belgischen und holländischen Fabrikanten belegen kann. Zudem ist das *Barbe*'sche Kesselsystem vollständig rationell und will ich dem Referenten nicht bestreiten, dafs solches einige Analogie mit den sogen. Bouilleurkesseln habe, obgleich es diesen gegenüber einerseits ein Kohlenersparnifs von 30 bis 40 Proc. bietet, während es andererseits nicht den Nachtheil hat, dafs sich Bleche und Vernietungen direct über dem Feuer befinden. Diese leiden, wie es allen Besitzern von Bouilleurkesseln hinreichend bekannt sein dürfte, durch die fortwährenden Dilatationen aufserordentlich.

Da bei dem *Barbe*'schen System das grofse Siederohr (oder Bouilleur) durch eine Menge enger gezogener Röhren ersetzt ist, mufs die auf dem Roste entwickelte Wärmemenge viel besser ausgenutzt werden, und ist denn auch durch zahlreiche Versuche an verschiedenen Kesseln dieses Systemes ein Nutzeffect von 8 bis 10k trockenen Dampfes für 1k verbrannter Kohle festgestellt worden.

Lüttich, Juni 1879. *E. Pétry-Chaudoir.*

Anschliefsend an vorstehende Bemerkungen geben wir gern zu, dafs im Vergleich zu den meisten gegenwärtig gebrauchten Schiffskesseln das *Barbe*'sche Kesselsystem keine aufsergewöhnlichen Schwierigkeiten der Construction und Instandhaltung bietet; ob aber dieses Beispiel auch für Stabilkessel mafsgebend werden soll, mag doch noch fraglich erscheinen.

Selbstverständlich wird dieser Kessel, sowie alle Röhrenkessel, ausgezeichnete Verdampfung liefern — auf wie lange, hängt von der Reinheit des Wassers, der Sorgfalt der Wartung und der Güte der Ausführung ab und fallen hier diese Factoren jedenfalls mehr ins Gewicht als bei vielen anderen Röhrenkesseln. *M-M.*

Cohnfeld's selbstthätiger Kesselspeiseapparat.

Ingenieur *R. Bredo* macht darauf aufmerksam, „dafs die am Schlufse der Beschreibung obigen Apparates (* 1879 **232** 310) ausgesprochene Bemerkung über in Aussicht zu nehmende Bedienung mehrerer Kessel durch einen gemeinsamen Apparat unzulässig ist, indem sowohl eine von einander abweichende Dampfspannung dieser Kessel ein regelmäfsiges Arbeiten des Apparates unmöglich machen würde und ein Ueberdrücken des Kesselwassers nach sich ziehen müfste, als auch das Gesetz die directe Verbindung des Wasserraumes mehrerer Kessel mit einander verbietet.“

Da diese Auffassung nicht im Sinne des Verfassers gelegen war, so sei nachstehend seine Erwiederung als Berichtigung angefügt: „Wenn ein *Cohnfeld*'scher Apparat mehrere Kessel speisen soll, so müssen diese selbstverständlich gleichen Dampfdruck haben und mufs bei denselben der Normalwasserstand in gleichem Niveau liegen. Dieser Fall tritt ein, wenn mehrere Kessel zu einer Dampfmaschine gehören und in Folge dessen erstere ihren Dampf in ein gemeinsames Dampfsammelrohr abgeben. Die Kessel bilden dann ein System communicirender Röhren, für welches die Füllung eines Rohres genügt, um den Wasserstand in allen Rohren gleichmäfsig zum Steigen zu bringen. Es bedarf weiter keines Beweises, dafs in diesem Falle, den wir allein im Sinne gehabt haben, die Speisung mehrerer Kessel durch einen einzigen Apparat sehr gut zu bewerkstelligen ist. Solche Anlagen sind von *Cohnfeld* mehrfach mit Erfolg ausgeführt.“

Selbstthätige Feuerbeschickung bei Locomotiven; von A. Focke in Bernburg.

Die Beschickung geschieht hier (*D. R. P. Nr. 5018 vom 10. August 1878) durch zwei ununterbrochen arbeitende Plungerkolben, welche von Excentern, die auf der hinteren Maschinenachse oder vorderen Tenderachse aufgekeilt sind, bewegt werden. Dieselben arbeiten in einem unterhalb des Führerstandes angebrachten Fülltrichter, welcher durch zwei in der Boxhinterwand angebrachte Ausschnitte mit dem Feuerraum in Verbindung steht. Durch diese Ausschnitte schieben die Plungerkolben beim Vorwärtsgang Kohle in den Feuerraum, beim Rückgang sinkt die den Trichter füllende Kohle nach und ermöglicht so neuerliche Füllung beim nächsten Hub. Soll das Nachfeuern unterbrochen werden, so wird einfach der Fülltrichter leer gelassen.

Von Details ist das Drahtgitter zu erwähnen, welches den Fülltrichter nach oben zu abschliefst und so die maximale Korngröfse der Kohle begrenzt — eine Vorsicht, welche bei dem heut zu Tage auf Locomotiven gefeuerten Kleinmaterial ziemlich unnöthig ist. Bemerkenswerth ist die schiefe, zur Rohrwand ansteigende Lage des Rostes; derselbe erhält so die Kohle am tiefsten Punkt, die glühende obere Schicht wird stets erhalten und eine rationelle Verbrennung ermöglicht.

Wir glauben, dafs diese interessante Idee, welche augenscheinlich noch nicht ausgeführt wurde, alle Beachtung verdient und eines rationellen Versuches wohl werth ist. (Vgl. 1877 **224** 223. **225** 321.) *Wilman.*

Neue Eisenbahnschwellen aus Glas.

Welches Material ist zugleich stark, dauerhaft, der Verwesung nicht ausgesetzt und den Angriffen der Insekten, sowie klimatischen Einflüssen trotzend? — Es ist Glas — und darum macht *H. L. Bucknall* in Bayswater, England (* D. R. P. Nr. 5022 vom 6. September 1878) seine Eisenbahnschwellen in mannigfachen Formen aus gegossenem Glas und nimmt darauf Patente!

Elektrische Transmission und elektrische Eisenbahn.

Die vor kurzem eröffnete Berliner Gewerbe-Ausstellung hat Gelegenheit zu zwei Arbeitsübertragungen mittels Elektricität gegeben. Die eine derselben zeigt sich in Form einer gewöhnlichen Transmission, die andere in Form einer elektrischen Eisenbahn. In beiden Fällen wird die Arbeit in einer

von der Transmission getriebenen *v. Hefner*'schen Dynamo-Inductionsmaschine (vgl. *1875 **217** 257) in elektrischen Strom umgesetzt und dieser Strom einer zweiten solchen Inductionsmaschine zugeleitet, welche ihn wieder in Arbeit umsetzt. Die beiden den Strom liefernden Maschinen stehen in der Maschinenhalle und sind gleichwie die beiden andern aus der Fabrik von *Siemens und Halske* in Berlin hervorgegangen.

Die elektrische Transmission gleicht übrigens ganz der schon in *D. p. J.* 1878 **227** 210 erwähnten. Die den Strom wieder in Arbeit umsetzende Maschine treibt in der Webereihalle eine Welle, welche sich mit der Haupttriebwelle in der Maschinenhalle nur in sehr umständlicher Weise durch eine gewöhnliche Transmission würde in Verbindung bringen lassen.

Die elektrische Eisenbahn liegt im Freien und bildet eine mit zahlreichen Krümmungen von zum Theil sehr kleinem Halbmesser versehene, in sich zurücklaufende Schleife von etwa 300m Länge. Auf ihr läuft als Locomotive eine auf einem vierräderigen Rahmen montirte Dynamomaschine, welcher der elektrische Strom durch eine auf kleinen Holzklötzchen liegende und durch dieselben gegen den Erdboden genügend isolirte Mittelschiene zugeführt wird, welche in der Mitte zwischen den beiden Laufschienen des Geleises hinläuft. Die Locomotive zieht drei kleine Wagen, deren jeder bequem für 6 Personen Platz bietet, oft aber selbst von 8 Personen besetzt wird, da der Zudrang zum Mitfahren unter den Besuchern der Ausstellung natürlich ein sehr starker ist. Der in der Regel aufser dem Zugführer mit 18 Personen besetzte Zug braucht etwa 2 Minuten, um die Bahn einmal zu durchlaufen. Der Zugführer hat seinen Platz auf der Locomotive; mit der einen Hand gibt er mittels einer Glocke dem Publicum das Zeichen, die Bahn frei zu lassen, in der andern Hand hat er den Bremshebel und beherrscht so die Bewegung des Zuges. Mit dem Bremshebel ist ein Ausschalter verbunden, so dafs der elektrische Strom stets unterbrochen wird, bevor die Bremse auf die Räder zu wirken anfängt. Die Ein- und Ausschaltung aber besorgt ein mittels des Bremshebels bewegtes treppenförmiges Metallstück, das mit seinen Stufen mit einer Anzahl von über einander liegenden, kupfernen Federn in Berührung gebracht werden kann und dadurch einen kürzern oder längern Theil einer mit in den Stromkreis eingeschalteten schlecht leitenden Flüssigkeitssäule ausschaltet, also die Stromstärke regulirt. Mit einem verwandten Regulator der Stromstärke ist auch die elektrische Transmission ausgerüstet. *E—e.*

Tragseil-Anordnung für Winden und Krahne.

Einer Mittheilung von Professor *Teichmann* in Stuttgart über einen beim Ulmer Münsterbau benutzten Materialaufzug entnehmen wir eine nachahmenswerthe Neuerung, welche darin besteht, dafs auf bezieh. von der Seiltrommel zwei Seilstücke in entgegengesetztem Sinne derart laufen, dafs das auflaufende Seil sich auf den vom ablaufenden eben verlassenen Trommeltheil aufwindet. Durch diese einfache Anordnung wird gegen die sonst gebräuchlichen die nöthige Trommellänge auf die Hälfte vermindert, was namentlich für gröfsere Förderhöhen sehr bequem ist.

Sobald der Bau nahezu bis zur Aufstellungshöhe der Winde gediehen ist, läfst sich dieselbe auch noch ohne Platzänderung bis fast zur doppelten Förderhöhe benutzen, wenn man das eine Seil in die Höhe und dann über eine Rolle wieder abwärts zur Winde leitet. Denkt man sich dann vom Boden aus die Last mit dem einen Seil bis zur Winde gehoben, so kann sie hier an das mittlerweile von oben herabgekommene Seil gehängt und bis zur vollen Bauhöhe gefördert werden. Das erste Seil gelangt unterdessen wieder zur Erde, so dafs mit dieser Art der Förderung durchaus keine Zeitversäumnifs, wohl aber die Zulässigkeit bedeutend geringerer Trommellängen verknüpft ist. *H—s.*

Neuerung an rotirenden Trockenmaschinen mit Luftzug.

Zum Zwecke der bequemen Handhabung und der gröfseren Sicherheit benutzt *C. H. Weisbach* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 2737 vom 18. August

1877) durchlochte Arme. Es bezieht sich diese Erfindung auf solche Garntrockenmaschinen, in welchen die Strähne diametral zu einer sich drehenden Welle aufgespannt werden (vgl. *1878 **227** 537). Dreht man die letztere und die die Strähne tragenden Kreuze, so trocknet das Garn. Beide Kreuze sind aus Gufseisen hergestellt und haben acht oder mehr Arme, in welche Bolzen gesteckt werden, auf die man das Garn ziemlich gut ausgebreitet hatte. Um nun diese Garnstäbe leicht aus- und einlegen und während des Trocknens auch feststellen zu können, ist ihre Länge gleich der Kreuzgestellbreite und ist am einen Ende die Oeffnung im Arme durch ein Schutzblech geschlossen, am anderen Ende aber für das Ein- und Auslegen des Bolzens zu öffnen. Man zieht das auf dem Arme liegende Blech so hoch, dafs seine Oeffnungen mit denen des Armes übereinstimmen. Hat man den Stab eingelegt, so läfst man das Blech los und eine Feder wirken, welche es herunterdrückt und dadurch alle Oeffnungen schliefst. *E. L.*

Neuerungen an Cementbedachungen.

Nach *H. Frühling* in Berlin (D. R. P. Nr. 5430 vom 28. September 1878) ist die Holz- oder Eisenconstruction des Dachstuhles und die Verschalung desselben die gleiche als bei einer Deckung mit Schiefer oder Dachpappe. Diese Verschalung wird mit getheertem starkem Papier oder Pappe belegt, dann wird die Dachfläche durch Aufnageln schmaler, der Länge nach im rechten Winkel gebogener Blechstreifen in Felder von beliebiger Form und Gröfse eingetheilt. Die so durch die aufrechten Schenkel der Winkelbleche entstehenden flachen Kästen werden mit einer passenden Mörtelmischung gefüllt; die Füllung wird glatt bis auf die Blechkanten abgestrichen. Bei einer Mischung von 2 Th. Cement und 3 Th. Sand genügt eine 8 bis 10^{mm} starke Füllung. Durch Verwendung gefärbter Cemente lassen sich entsprechende Flächenmuster erzielen.

Herstellung künstlicher Steinmassen.

K. W. Kunis in Reudnitz bei Leipzig (D. R. P. Nr. 5270 vom 16. August 1878) mischt gebrannten Magnesit je nach Bedarf mit irgend einem Mineral (z. B. Schmirgel), einer Erde oder Farbe, fügt verdünnte Salzsäure hinzu und prefst in Formen. Die Masse soll nach 5 bis 6 Stunden so hart sein, dafs sie zur Herstellung von Schmirgelwaaren, Mühlsteinen, künstlichen Marmor u. s. w. verwendet werden kann. Diese Steine sollen wesentlich besser sein als die früher mit einer Chlormagnesium-Lösung hergestellten.

Bestimmung des Schmelzpunktes organischer Körper.

Nach *A. Terreil* (*Bulletin de la Société chimique*, 1879 Bd. 31 S. 155) läfst man von dem zu untersuchenden Körper einen Tropfen unmittelbar auf das Quecksilbergefäfs eines Thermometers fallen. Nach dem Abkühlen hält man dasselbe in einige Entfernung über eine Gasflamme, liest die Temperatur beim Schmelzen des Tropfens ab und, nach dem Entfernen von der Flamme, beim Erstarren desselben. — Der Grad der Genauigkeit einer solchen Schmelzpunktbestimmung wird nicht grofs sein.

Ueber Desinfectionsmittel.

Zur Desinfection von Abortsstoffen schlägt *A. Tedesco* in der *Chemischen Industrie*, 1879 S. 155 das durch Lösen von Bauxit in Schwefelsäure hergestellte Eisen haltige Thonerdesulfat vor. Die Angabe, dasselbe sei ein *gutes* Desinfectionsmittel, ist allerdings nicht richtig (vgl. 1873 **210** 131).

Ch. Chamberland bestätigt in den *Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 659, dafs man Wasser durch halb- oder ganzstündiges Kochen nicht mit Sicherheit von allen Keimen organischer Wesen befreien kann; erst bei 115^0 werden alle Keime getödtet.

A. Wernich (*Chemisches Centralblatt*, 1879 S. 343) hat mit faulender Fäcalflüssigkeit oder Fleischjauche getränkte Wolle, Leinwand oder Watte langsam

getrocknet und nun nach dem Erhitzen im Luftbade oder Behandeln mit Schwefligsäure unter einer Glasglocke in eine geeignete Nährflüssigkeit gebracht. Er erhielt auf diese Weise folgende Ergebnisse: 1) Die nur langsam und bei gelinder Wärme getrockneten Stoffe brachten in 16 Versuchen ausnahmlos eine schnelle und starke Trübung der Nährflüssigkeit hervor. In 4 Versuchen mit Watte trat dieselbe zögernd auf. 2) Nach Impfungen mit Material, welches nur 1 bis 2 Minuten einer Hitze von 140 bis 150^0 ausgesetzt war, trat in 4 von 8 Versuchen Trübung ein, aber erst nach 2 oder 3 Tagen. Durch Stoffe, welche 10 bis 60 Minuten einer Hitze von 110 bis 118^0 ausgesetzt waren, erfolgte in 5 von 6 Versuchen Bakterienentwicklung bereits nach 24 Stunden. 3) Stoffe, welche 5 Minuten oder länger einer Hitze von 125 bis 150^0 ausgesetzt worden waren, bewirkten in 10 Versuchen niemals Infection. Das Klarbleiben der Nährflüssigkeit ist 11 Tage lang — vom Tage der Impfung an gerechnet — verfolgt worden. 4) Waren unter der Glasglocke 1,5 bezieh. 2,2, 3,3 Vol.-Proc. schwefliger Säure zur Entwicklung gekommen, so entstand durch die unter ihr geschwefelten Materialien Bakterientrübung in 8 von 9 Versuchen, ohne Unterschied, ob die Einwirkung 1 Stunde oder 22 Stunden gedauert hatte. 5) Bei 15 Versuchen, in welchen die schweflige Säure 4,0, 6,6 bezieh. 7,15 Vol.-Proc. des Inhaltes der Glocke ausmachte, erzielte die Impfung mit dem so geschwefelten Materiale keine Trübung mehr, wenn das Verfahren 6 Stunden und länger gedauert hatte. Dagegen trat durch die nur 20, 40, 60 oder 200 Minuten so stark geschwefelten Stücke (9 Versuch) noch Bakterieninfection auf.

Es stellte sich hiernach heraus, dafs 3,3 Vol.-Proc. schwefliger Säure die in Stoffe aufgenommenen Fäulnifsbakterien noch nicht tödten bezieh. fortpflanzungsunfähig machen, dafs andererseits auch erst hohe Grade trockener Hitze diesen Erfolg erzielen, letztere allerdings in sehr kurzer Zeit. Bei dem heutigen Stande der Bakterienfrage bedarf es nur der Erinnerung daran, dafs diese Resultate nicht auf alle Bacterienarten übertragen werden dürfen, dafs es Arten geben kann, welche widerstandsfähiger sind und möglicherweise erst durch noch energischere Mittel wirklich abgetödtet werden. Einigermafsen wichtig erscheint die bereits kurz angedeutete Beobachtung, dafs die geprüften Stoffe mit verschiedener Leichtigkeit die von ihnen beherbergten Infectionskeime loslassen: der Wollfaden am leichtesten, die Leinwand etwas weniger leicht, die Watte viel schwerer. (Vgl. 1873 **210** 137.)

Um Phenol, Kreosot und andere Theerbestandtheile transportfähiger und für Desinfectionszwecke geeigneter zu machen, vermischt sie *J. F. Holtz* in Berlin (D. R. P. Nr. 5193 vom 28. Juni 1878) mit 2 Th. Infusorienerde oder mit ähnlichen porösen Stoffen. Er nennt ein solches Gemisch „Phenolith“.

Am 13. März 1879 hat das Preufsische Kriegsministerium folgende Verordnung zur Desinfection von Militärpferdeställen bei Influenza erlassen: Die betreffenden Stallungen sind, so weit die Rücksicht auf kranke Pferde, welche nicht aus dem Stalle entfernt werden können, dies zuläfst, gründlich zu lüften und auf das sorgfältigste zu reinigen. Zu letzterem Behuf empfiehlt es sich, die Wände und Decken, so weit sie aus Holz bestehen, die Eisentheile und, wenn ausführbar, auch die Fufsböden mit heifsem Seifenwasser zu scheuern, gekalkte Wände frisch zu tünchen und die Fufsböden mit Gyps zu bestreuen. — Wird eine noch eingehendere Desinfection nöthig, so wird das folgende Verfahren empfohlen. Nach Entfernung der Pferde aus dem Stalle ist auf etwa je 18^{cbm} Raum eine Schale mit Sand aufzustellen, in deren jeder sich eine Flasche mit 250^g Brom befindet. Nach Schliefsung der Oeffnungen des Stalles werden die Flaschen umgestofsen, so dafs sich der Inhalt in den Sand ergiefst, und wird, nachdem sich der Mann aus dem Stalle entfernt hat, auch die Stallthür wieder schnell geschlossen. Nach 24 Stunden kann der Stall geöffnet und nach 12stündiger starker Lüftung wieder belegt werden. Eisentheile, die nicht befestigt sind, müssen vor der angegebenen Desinfection, um das Rosten zu vermeiden, entfernt werden. Die Ausrüstungsstücke der Pferde, wie Decken, Sattelzeug u. s. w., sind, wenn mit Brom desinficirt wird, in dem Stalle zu belassen und nach Wiedereröffnung desselben zu lüften, auszuklopfen und an den etwaigen Eisentheilen zu putzen.

Statt der Behandlung mit Seifenwasser und Gyps werden Decken, Wände und Fufsböden jedenfalls wirksamer durch Bestreichen mit einer 5 Proc. Phenol haltigen Kalkmilch desinficirt und statt des Bromes würde wohl besser Schwefligsäure oder Salpetrigsäure verwendet (vgl. 1876 **219** 550).

M. Nenki (*Journal für praktische Chemie*, 1878 Bd. 19 S. 337) zeigt, dafs für Gährung und Fäulnifs der Zutritt oder Ausschlufs des Sauerstoffes gleichgiltig ist. So wie der aus Zucker entstandene Alkohol durch die nur an der Luft vegetirenden Pilzformen zu Essigsäure und schliefslich zu Kohlensäure und Wasser oxydirt wird, ebenso werden bei Luftzutritt die durch die Fäulnifs gebildeten Fettsäuren, sowie gewisse Amidosäuren durch bestimmte Formen der Spaltpilze (Bakterien) zu Kohlensäure, Wasser und Ammoniak verbrannt.

Diese die Fäulnifs bewirkenden niederen Organismen befinden sich nicht nur im Darmrohr, ihre Keime sind auch in lebendigen, gesunden Geweben des Thierkörpers enthalten, namentlich dem Pankreas und der Leber. Es ist wahrscheinlich, dafs diese Organismen vom Darme aus durch die Lymphgefäfse in die entlegensten Theile des Körpers gelangen können und nur deshalb in gesunden Theilen keine Fäulnifs bewirken, weil die Lebensprocesse der Zellen sie daran hindern.

Bestimmung des Alkoholgehaltes in Wein und Bier.

G. Dahm zeigt in den *Annalen der Oenologie*, 1879 S. 85 an Beispielen, dafs ein allgemein giltiges Verhältnifs zwischen Alkohol-Volum- und Gewichtsprocenten beim Wein und Bier nicht besteht. Um daher den Alkoholgehalt dem Gewicht nach zu finden, wenn man bei der Ausführung der Untersuchung Wein und Destillat auf gleiches Volum gebracht hat, suche man in einer Gewichtsprocente angebenden Tabelle den dem specifischen Gewicht des Destillates entsprechenden Procentgehalt auf, multiplicire diesen Procentgehalt des Destillates mit dem specifischen Gewicht desselben und dividire durch das specifische Gewicht des Weines.

Verwendung der Molken zur Senfbereitung.

Nach einer Mittheilung von *Wegner* in der *Milchzeitung*, 1879 S. 365 verwenden jetzt die vier in Norden bestehenden Senffabriken sämmtlich Molken. Die Molken werden nach längerer Aufbewahrung in offenen Fässern in stark angesäuertem Zustande, nachdem also der gröfste Theil der vorher noch in Lösung befindlichen Eiweifskörper durch Gerinnen ausgeschieden ist, durch Filtriren oder wiederholtes Abgiefsen geklärt und zum Ersatze eines Theiles des sonst zur Senfbereitung benutzten Essigs verwendet. Der Senf bekommt, aus dieser Mischung von Milchsäure und Essigsäure dargestellt, einen milderen, angenehmeren Geschmack als der nur aus Essigsäure bereitete.

Herstellung von schwefelsaurem Kalium.

Als Grundstoffe für die Herstellung des Schönit ($K_2SO_4.MgSO_4.6\,H_2O$) benutzt *H. Grüneberg* in Köln (D. R. P. Nr. 5607 vom 19. November 1878) den durch ein Aufbereitungsverfahren aus dem sogen. „Stafsfurter Kalirohsalze“ gewonnenen, möglichst reinen Carnallit oder den bei der Herstellung von Chlorkalium aus den Stafsfurter Kalisalzen gewonnenen künstlichen Carnallit und andererseits Bittersalz oder Kieserit. Beide werden in äquivalenten Verhältnissen gemischt und unter geringer Befeuchtung mit einander vermahlen. Der erhaltene Salzbrei wird von der gebildeten Chlormagnesiumlauge durch irgend eine Filtervorrichtung getrennt und mittels Wasser oder einer entsprechenden Salzlösung nachgewaschen, ohne dafs ein Verlust an Kalisalz zu befürchten wäre. Der so von Chlormagnesium möglichst befreite Schönit kann nach einem der bekannten Verfahren entweder durch Behandlung mit kalter Chlorkaliumlauge, oder indem man ihn heifs löst und auf trocknes Chlorkalium wirken läfst, zur Darstellung von schwefelsaurem Kalium verwendet werden.

Von dem bisher üblichen unterscheidet sich dieses Verfahren dadurch vortheilhaft, dafs die vorherige Lösung der Rohstoffe vermieden ist.

R. Grüneberg in Alt-Damm (D. R. P. Nr. 4933 vom 19. April 1878) erzielt die Schönit-Bildung durch Einwirken einer concentrirten Lösung von Magnesiumsulfat auf Chlorkalium oder Chlorkalium haltige Mutterlaugensalze. Der gebildete Schönit wird durch mehrmalige Behandlung mit Chlorkaliumlösung in Kaliumsulfat umgewandelt, die Mutterlauge zur Carnallitkrystallisation eingedampft. Das während der Verdampfung ausgeschiedene Gemisch von Chlorkalium und Kieserit wird mit der bei der zweiten Behandlung des Schönit mit Chlorkaliumlösung erhaltenen Lauge gewaschen und so wieder zu Schönit und Chlorkalium umgesetzt. Aus diesem Gemisch erhält man durch Behandlung mit einer Lösung von schwefelsaurem Magnesium abermals Schönit und Chlormagnesium.

Ueber die Einwirkung von Chlorkalk auf Aethylalkohol.

Gelegentlich einer Untersuchung über den Chloroformprocefs machten *R. Schmitt* und *Goldberg* (*Journal für praktische Chemie*, 1879 Bd. 19 S. 393) die Beobachtung, dafs Chlorkalk auf absoluten Alkohol in der Weise einwirkt, dafs je nach der Güte des Chlorkalkes nach 7 bis 10 Minuten energische Selbsterwärmung des Gemenges eintritt und neben viel Alkohol, welcher, ohne an der Reaction Theil genommen zu haben, durch die Reactionswärme mit übergetrieben wird, ein grünlich gelbes Oel destillirt, das sich in der Vorlage unter dem Einflusse des Lichtes oder der Wärme unter Abgabe von Salzsäure- und Unterchlorigsäuredämpfen explosionsartig zersetzt. Das explosible Oel ist wahrscheinlich Unterchlorigsäureäthyläther. Das Rohdestillat bestand nach der Explosion aus etwa 80 Proc. Alkohol und Aldehyd, der Rest war ein in Wasser untersinkendes Oel, in welchem Monochloracetal, Dichloracetal, eine Verbindung der Formel C_3H_7OCl, und Chloroform nachgewiesen wurden.

Ueber Quercitrin und Quercetin.

C. Liebermann und *S. Hamburger* haben Quercitronrinde 6 Stunden lang mit der 5 bis 6fachen Menge 85proc. Alkohol ausgekocht, aus dem Filtrate die Hälfte des Alkohols abdestillirt, nach Zusatz von nicht zu wenig Eisessig mit alkoholischer Bleiacetatlösung die Verunreinigungen ausgefällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit und die alkoholische Lösung zur Trockne abgedampft. Der Rückstand wurde mit Alkohol aufgenommen, mit Wasser gefällt und 4 bis 5mal aus siedendem Wasser umkrystallisirt.

Das in deutlichen, sehr schwach hellgelb gefärbten, silberglänzenden Nadeln oder sehr gestreckten Blättchen krystallisirte Quercitrin entspricht der Formel $C_{36}H_{38}O_{20}$. Durch mehrstündiges Kochen der wässerigen Lösung mit sehr wenig verdünnter Schwefelsäure wurde Quercetin: $C_{24}H_{16}O_{11}$ erhalten, welches sich aus der Flüssigkeit als citronengelbes, krystallinisches, in Waser sehr schwer lösliches Pulver ausscheidet. Bezüglich der verschiedenen Substitutionsproducte dieser beiden Farbstoffe mufs auf die *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1179 verwiesen werden.

Zur Herstellung von Anstrichfarben.

Nach *A. E. Méry* in Paris (D. R. P. Nr. 5065 vom 17. Mai 1878) mischt man 208g geschmolzenes, weifses Wachs mit 260g Glycerin, fügt eine Lösung von 12g,5 Harz in Aether hinzu und dann nach und nach unter Umrühren 12g,5 Ammoniakflüssigkeit. Nun setzt man noch eine Lösung von 25g Leim in etwa 260g Glycerin hinzu, verdünnt mit Wasser und rührt um bis zum Erkalten. Die mit dem so erhaltenen Teig gemischten Farben sollen mit Vortheil für Wasser- und Oelmalerei auf Geweben, Tapeten, Thonwaaren u. dgl. verwendet werden.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Zur Classification der Dampfmaschinen-Steuerungen.

Der um die Literatur der Steuerungen hochverdiente Referent von Dingler's polytechnischem Journal, Hr. Ingenieur *Müller-Melchiors*, entwickelt in Bd. 232 S. 385 ff. eine neue Gruppirung der Steuerungen auf Grundlage der Art des Antriebsmechanismus, welche Verfasser um so mehr freudig begrüfsen kann, als er selbst die Unzulänglichkeit der bisherigen, sowie den Vortheil der *kinematischen* Auffassung erkannt und in einem (noch nicht veröffentlichten) Vortrag im *Architecten- und Ingenieurverein für Böhmen* [1] dargelegt und begründet hat. In der Aufstellung der Hauptgruppen weicht aber das Resultat unserer Betrachtungen von dem *Müller-Melchiors*' ab, und es dürfte nicht ungerechtfertigt erscheinen, wenn wir dasselbe als kleinen Beitrag zur Lösung der vorliegenden Aufgabe hiermit vorbringen.

Wir sehen ebenfalls den Antriebsmechanismus als ausschlaggebend an und finden als für *Construction* sowie *Beurtheilung* desselben hauptsächlich entscheidend, ob die verschiedenen Functionen der Steuerung für Einströmung und Auslafs:

A) *gemeinschaftlich* durch die bestimmte Bewegung eines einzigen Organs oder

B) durch das *Zusammenwirken* mehrerer Organe unter (wenigstens zeitweilig) verschiedenen Bewegungen (z. B. Doppelschieber, Schleppschieber) oder

C) durch *getrennte* selbständig bewegte Organe (z. B. Ventile, Corlifssteuerung) bewirkt werden soll.

Mit der Vertheilung der Functionen unter mehrere Organe verringert sich selbstverständlich die Zahl der Bedingungen, welche beim Antrieb des einzelnen Organes einzuhalten sind, und es können Bewegungsmechanismen in einer Weise zur Anwendung kommen, die bei gemeinschaftlich steuernden unzulässig ist. Wir legen daher *diese drei Anordnungen*, welche zugleich auch alle möglichen Fälle repräsentiren, unserer Eintheilung als *Hauptabtheilungen* zu Grunde. [2] Je nachdem

---

[1] Ueber die *Brown*'sche und die *Collmann*'sche Steuerung, am 28. November 1878.

[2] *Müller-Melchiors* unterscheidet (1879 **232** 386) vor Allem positive Steuerungen mit unlösbarem Zusammenhang und Präcisionssteuerungen mit Auslösung; bei ersteren ferner oscillirende und rotirende Bewegung und obige drei Gruppen als Unterabtheilungen der Steuerungen mit oscillirender Bewegung.

eine Steuerung eine dieser Anordnungen *erfordert oder zuläfst,* gehört sie in eine dieser drei Gruppen; es kann hierbei naturgemäfs nicht ausgeschlossen werden, dafs derselbe Mechanismus in mehreren Gruppen zugleich auftritt.

Auch die Präcisionssteuerungen fügen sich zwanglos in die zwei letzteren Klassen. Sie kennzeichnen sich dadurch, dafs früherer oder späterer Abschlufs durch rechtzeitige Unterbrechung des (kraftschlüssigen) Zusammenhanges im Antriebsmechanismus unter Einwirkung äufserer Kräfte (Gewichte, Federn, Dampfbuffer) bewirkt wird. Wir halten es für zulässig und nicht ungerecht, wenn *dieses Princip* derselben *nicht höher* gestellt wird als das anderer Systeme, bei welchen der gleiche Zweck durch Variation des Bewegungsgesetzes (verstellbare Excenter, Coulissen, Collmann-Steuerung) o. dgl. in gewifs nicht minder geistreicher Weise erreicht wird.

Es kann nur für unsere Ansicht sprechen, wenn darauf hingewiesen wird, dafs bekanntlich jede Eigenschaft, welche mit dem Begriff oder besser Namen Präcisionssteuerung in Zusammenhang gebracht werden kann, wie präciser Abschlufs, directe Einstellung des Füllungsgrades durch den Regulator, in jedem wünschenswerthen Grade auch zahlreichen anderen Constructionen (vom *Meyer*'schen Expansionsventil bis auf *A. Collmann*) erreichbar ist. Selbst die vielfach betonte Eigenschaft des blos zeitweilig bestehenden Zusammenhanges im Steuermechanismus ist vielen „positiven" Steuerungen — z. B. allen Anschlagsteuerungen (bei Dampfpumpen, Kataraktsteuerungen, Schleppschiebern) — sowie in gewissem Sinne den Ventilsteuerungen überhaupt (bei Daumenantrieb sogar in ganz gleicher Bedeutung) eigenthümlich.

Jede Präciоnssteuerung arbeitet auch positiv — sobald der Regulator nicht mehr auslöst, d. h. Maximalfüllung gibt.

Die Folgerungen, zu welchen unsere Anschauungsweise führt, werden am besten verdeutlicht, wenn wir eine Skizze der vorzunehmenden Gruppirung entwerfen.

Bei *Steuerungen mit zusammen wirkenden Organen* (B) wären etwa folgende Unterscheidungen nothwendig:

a) *Eines der Organe erhält eine bestimmte Bewegung, das zweite ist verstellbar, aber sonst in Ruhe.* Z. B. der Expansionssector bei rotirenden Flachschiebern, die Expansionskappe beim *Ehrhardt*'schen Hahn u. a.

b) *Ein Organ macht eine gewisse gleich bleibende Bewegung und nimmt ein zweites zeitweilig mit.* Hierher gehören 1) *Farcot*'s Schleppschiebersteuerung und ähnliche; 2) *Wannieck-Köppner*'s Flachschiebersteuerung mit *Auslösung* der mitgenommenen Expansionsschieber, sowohl bei der älteren Doppelschieber-Ausführung, als bei der neueren mit Zweikammersystem u. a.; 3) *Georg Wellner*'s

„Voreilungsplattenschieber" für Umsteuerungen mit unter 90° stehendem Excenter (vgl. *1874 213 368).

c) *Jedem Organ wird durch eigenen Antrieb eine bestimmte unveränderliche Bewegung ertheilt.* Variable Füllung wird erzielt: 1) Durch Veränderung der wirksamen Länge des Expansionsschiebers, wie bei *Meyer, Rider* und einigen neueren Constructionen dieser Art; 2) durch frühere oder spätere *Auslösung* des Expansionsschiebers, wie bei *Franz Wellner*'s Maschine in Paris 1878.

d) *Der Antrieb ertheilt einem Organ variable Bewegungen*, das andere macht 1) dieselben zeitweilig mit, wie z. B. beim *Ehrhardt*'schen Schleppschieber[3]; 2) es erhält einen eigenen Antrieb für gleichbleibende Bewegung, z. B. der Grundschieber bei Doppelschiebersteuerungen des Ein- und Zweikammersystemes, wo der (durch verstellbare Excenter, Coulissen o. dgl.) variabel bewegte Expansionsschieber den früheren oder späteren Schlufs der Füllungsperiode bewirkt, u. a.

Schliefslich wäre auch der Fall denkbar, dafs

e) *beide zusammenwirkenden Organe variable Bewegungen machen*, eine Ausführung dieser Art ist uns aber nicht bekannt.

Bei der dritten Hauptabtheilung (C), wo Ein- und Ausströmung durch *getrennte* selbständig bewegte Organe gesteuert wird, könnte unterschieden werden:

a) *Der Antrieb des einzelnen Organs bewirkt nur eine einzige bestimmte Bewegung*: 1) Dieselbe führt das betreffende Organ *vollständig*, z. B. bei den alten Ventilsteuerungen. — 2) Der Schlufs erfolgt unter *freier* Einwirkung äufserer Kräfte; es ist zu unterscheiden: α) ob eine eigene, stellbare Auslösevorrichtung nothwendig ist, welche den activen (oder den passiven) Mitnehmer *auslöst* (wie bei *Corlifs*); β) ob die Auslösung von selbst früher oder später erfolgt je nachdem der (am Organ befindliche) passive Mitnehmer *verstellt* wird, wie bei *Sulzer*'s älterer Steuerung, *Dautzenberg*'s Steuerung u. s. w. Das Princip ist bei jeder Steuerung mit rotirenden Daumen auch anwendbar. — 3) Die Eröffnung erfolgt durch äufsere Kräfte (Gewichte, Wassersäulenmaschinen, Hilfsdampfmaschinen) und wird vom Steuermechanismus nur eingeleitet oder vermittelt (durch Aufziehen von Kataraktgewichten, mittels Vorsteuerung u. s. w.); der Schlufs des betreffenden Organes erfolgt direct durch den Bewegungsmechanismus. Hierher gehören die meisten Kataraktsteuerungen u. a. — 4) Die Bewegung der Steuerorgane erfolgt ganz durch äufsere Kräfte (Dampfdruck o. dgl.) der Steuermechanismus hat nur vorzusteuern, z. B. *Brown*'s (ältere) Ventilsteuerung.

---

[3] Vgl. *Riedler*'s Ausstellungsbericht über Dampfmaschinen auf der Pariser Ausstellung 1878, S. 32.

b) *Der Antrieb* (wenigstens der Einströmungsorgane) *erzeugt variable Bewegungen:* 1) Dieselben führen das Organ *vollständig*. Der Mechanismus kann durch einen verschiebbaren Satz von Stufenscheiben (Expansionsconus), durch Coulissen (*Novák*'s Fördermaschine in Przibram) oder wie bei *Collmann, Brown* u. A. gebildet sein. (Ein sehr interessanter Repräsentant dieser Gruppe ist auch *Ehrhardt*'s Schleppventilsteuerung.) — 2) Das Steuerorgan wird angehoben, aber früher oder später losgelassen und schliefst unter *freier* Einwirkung äufserer Kräfte. Hierher gehören Ventilsteuerungen mit rotirenden Daumen (z. B. auf einem Expansionsconus), ferner die Präcisionssteuerungen von *Berghof, Sulzer* Paris 1878, *Walschaerts* u. A.

c) *Die getrennte Steuerung des Einlasses erfolgt durch zusammenwirkende Organe, die des Auslafses durch einfache,* z. B. *Radinger*'s Hahnsteuerung (* 1874 213 275), die Audemar'sche Ventilsteuerung (mit 5 Ventilen).

Es liegt nicht in unserer Absicht, hiermit ein vollständiges Eintheilungsschema zu geben; wir haben uns deshalb auch auf die Hauptabtheilungen B und C beschränkt. Wir glauben aber, dafs das Gebotene genügt, um unseren Standpunkt zu charakterisiren, namentlich aber *die volle Durchführbarkeit* eines Principes zu zeigen, welches erkannt und eingeführt zu haben als besonderes Verdienst *Müller-Melchiors*' anzurechnen ist, wenn wir auch dafür sind, den Präcisionssteuerungen schon jetzt jenen Platz unter den bekannten Systemen anzuweisen, welchen sie auch in Zukunft behaupten können.

Prag, 30. Juni 1879. *Rudolf Doerfel.*

Neuerungen an Dampfkessel-Feuerungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Roste. *G. Sommer* in Augsburg (* D. R. P. Nr. 2470 vom 23. October 1877) glaubt, wohl nicht ganz mit Unrecht, dafs der in Fig. 1 und 2 Taf. 17 abgebildete Rost von den gewöhnlichen Fehlern der alten Rostformen — Krummwerden der Stäbe, Durchfallen unverbrannter Kohle und ungleiche Luftzuführung — frei sei. Die einzelnen Roststäbe stofsen nicht an einander, es legen sich vielmehr die entsprechend dünner gehaltenen Enden derselben so in einander, dafs ein Verschieben oder Dehnen derselben möglich ist. Durch dieses Ineinandergreifen der abgerundeten Köpfe der Roststäbe ist zugleich vermieden, dafs der Heizer mit der Krücke an denselben hängen bleibt. Die geringe Stärke der Stäbe und die zahlreichen engen Spalten sollen das Durchfallen unverbrannter Kohle verhindern und eine vollkommenere Luft-

vertheilung als bisher vermitteln. Jedenfalls theilen sie mit den Roststäben von *Mehl* (*1871 199 436. *201 484 560. *1878 229 476), *Knoblauch* (*1876 222 208. *1878 229 476), *Wolf* (*1878 227 519), *Hillig* (*1878 229 475) u. A. den Vorzug der Einfachheit und leichten Reinigung.

Holzhausen (*1860 156 351) beschreibt bereits einen Roststab, dessen obere Fläche mit tiefen Querfurchen versehen ist (vgl. *Gill* *1825 18 330). Aehnlich ist der in Fig. 3 Taf. 17 abgebildete Roststab von *Goetjes und Schulze* in Bautzen, der keiner weiteren Beschreibung bedarf. Die Angabe, dafs derselbe 15 bis 20 Proc. anderen Systemen gegenüber erspart, ist natürlich Unsinn (vgl. 1879 232 346).

Um zu verhindern, dafs die Stäbe des sogenannten Fletcher'schen Rostes (vgl. *1878 229 477) unrichtig eingelegt werden, soll nach *R. Goll* in Biberach (*D. R. P. Nr. 1063 vom 29. Juli 1877 und Nr. 4546 vom 11. Mai 1878) nicht mehr wie früher jede Seite der beiden Enden *q* und *r* dieser Stäbe (Fig. 4 Taf. 17) mit gleich starkem Ansatzgusse *p* versehen werden, sondern es sollen, wie Fig. 5 zeigt, die Abstandsgüsse *p* nur an dem einen Ende *s* und zwar beiderseits in der vollen Stärke angebracht werden, das andere Ende *t* ist ohne Abstandangufs. Um ferner zu verhindern, dafs beim Reinigen des Rostes von unten einzelne Stäbe über die Fläche der anliegenden hinaufgedrückt werden und dann rasch verbrennen, erhält jetzt eines der Tragenden an den Seitenflächen Vertiefungen, das andere aber dahin einpassende Erhöhungen. Auf Taf. 17 zeigt Fig. 6 die Seitenansicht eines Roststabes, Fig. 7 die Stirnansicht von drei an einander gereihten Roststäben mit hohlkehlartigen Vertiefungen und rundstabähnlichen Ansätzen, welche letztere wie in Fig. 8 und 9 auch eckig gemacht werden können. Um ferner zu verhüten, dafs sich die Roststäbe gegen einander verschieben, werden die Ansätze nach Fig. 10 und 11 keilförmig oder dreieckig, oder nach Fig. 12 rund hergestellt. — *Goll* gibt ferner in der *Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1879 S. 59 im Anschlufs an die Tabelle von *Meidinger* (1878 229 478) folgende Zusammenstellung der Gröfsenverhältnisse seiner Rostmodelle:

Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8
Ganze Länge . . .	cm	23	33	50,5	75	124	152	160	160
Fugenlänge . . .	cm	15,5	27,5	40	61	108	133	143	143
Gewicht von 1qm .	k	201	159	277	346	367	312	361	422
Freie Fläche für 1qm	qm	0,304	0,337	0,233	0,322	0,388	0,318	0,322	0,310
Fugenbreite zwischen den Stäben . . .	mm	8	5,5	6,5	7	9	7,5	7	5,5
Obere Breite eines Stabes	mm	18	14,5	31	18	19	22	22	16
Höhe eines Stabes .	cm	7,5	6,3	11,6	11,8	14	10,7 11 u. 11,5	13	13
Gewicht eines Stückes	k	1,2	1,05	5,25	6,5	12,75	14	16,75	14,53

Nach seiner Angabe ist der Rost leicht zu reinigen, er verschlackt nicht und hält sich gleichmäfsig kühl.

Der in Fig. 13 Taf. 17 ersichtliche Rost von *R. Ludwig* in Laurahütte (*D. R. P. Nr. 410 vom 14. September 1877) besteht aus einem 10mm starken Steg, an welchem zu beiden Seiten schwache conische Rippen angeordnet sind, deren Entfernung von Mitte zu Mitte 15mm beträgt. Die letzteren sind unter 78° zur Horizontalen geneigt, um die zuströmende Luft in schräger Richtung, und zwar nach der Esse zu, durch das Brennmaterial zu leiten. Die Köpfe des Stabes und der Steg sind mit Aussparungen versehen, welche der Luft von allen Seiten den Zutritt gestatten, so dafs der Rost bei den geringen und gleichmäfsigen Eisenstärken angeblich stets kalt erhalten wird. Der Steg wird durch die seitlichen Rippen genügend versteift, weshalb ein Verbiegen des Stabes nicht stattfinden kann. Die benachbarten Stäbe berühren sich seitlich nur an den Köpfen und an den mit *a* bezeichneten Stellen, so dafs zwischen den einzelnen Stäben noch Luftspalten von 6mm verbleiben. Durch diese Anordnung wird die gröfstmögliche freie (42 bis 50 Proc. der gesammten) Rostfläche erzielt, die Luft vollkommen gleichmäfsig und fein vertheilt in Berührung mit dem Brennmaterial gebracht. 1qm des Rostes soll nicht mehr als 158k wiegen. Nach einem Vortrage des Patentinhabers im Oberschlesischen Bezirksvereine deutscher Ingenieure soll der Rost natürlich 25 Proc. Kohlen ersparen.

E. Bède beschreibt in den *Annalen für Gewerbe und Bauwesen*, 1878 S. 182 eine Reihe anderer Roststäbe. Auf Taf. 17 zeigen Fig. 14 den Roststab von *Martin* mit Nuthen und Oeffnungen in senkrechter Richtung, Fig. 15 und 16 Roststäbe von *Harden* mit wellenförmigen Kanälen in senkrechter Richtung, bezieh. mit senkrechten Oeffnungen und Kanälen, Fig. 17 Roststäbe von *Mylrea* mit wellenförmigen Querkanälen (vgl. *Henzel* und *Liebich* *1878 229 26). Die Roststäbe von *Harrison* (Fig. 18) bestehen aus je drei dünnen, in einem Stück gegossenen Stäben, während der Roststab von *Broughton* (Fig. 20) schräge und senkrechte Oeffnungen hat. Die Roststäbe von *Dibnut* (Fig. 19) haben in einander greifende Vorsprünge, welche der Luft freien Durchgang gestatten, die von *Chanter* (Fig. 21) oben und an den Seiten Nuthen und Queröffnungen (vgl. *Hill* *1867 184 113).

Der Polygonalrost von *Selwig und Lange* in Braunschweig (*D. R. P. Nr. 1287 vom 8. December 1877) besteht aus einzelnen Roststäben, welche oben mit gleichweit von einander entfernten Ansätzen von annähernd quadratischen oder rautenförmigem Querschnitt versehen sind. Fig. 22 bis 24 Taf. 17 zeigen Ansicht, Draufsicht und Querschnitt der ersten, Fig. 25 die Draufsicht der zweiten Form A und Fig. 26 die Draufsicht der Form B.

Die Roststäbe von *Th. S. Dobson* in Nottingham (*D. R. P. Nr. 4246

vom 18. Mai 1878) haben, wie auf Taf. 17 die Draufsicht Fig. 27, die Ansicht Fig. 28 und der Schnitt Fig. 29 zeigen, schlangenförmige Seitenflächen und aufserdem in senkrechter Richtung Durchbrechungen *a*. Durch Vorsprünge an den Enden werden die Stäbe derart verlegt, dafs zwischen je zwei benachbarten Stäben ein Spalt *i* bleibt.

Berücksichtigt man noch den Rost von *Newton* (* 1844 94 194) und den ähnlichen Böschungsrost von *Schodet* (* 1844 94 415), sowie die zusammengesetzten Roststäbe (* 1876 222 213), so ist kaum zu befürchten, dafs noch viele neue Combinationen aufgefunden werden. Der Bedingung des genügenden Luftdurchlassens genügen sämmtliche überreichlich. Läfst doch selbst der Rost von *Dougall* (* 1878 229 128), welcher nur 6 bis 8 Proc. freie Rostfläche hat [1], noch zu viel Luft hindurch, wenn die Rostspalten durch die Bewegung der Stäbe frei gehalten werden (vgl. 1879 232 346), während andere Roste mit 35 Procent freier Rostfläche unter Umständen bedeutende Mengen Kohlenoxyd geben (vgl. 1879 232 337) — der beste Beweis, wie in der That der Widerstand, welchen die Luft in den Rostspalten findet, fast verschwindend klein ist gegen den, welchen die Brennstoffe selbst ihrem Durchgange entgegen setzen (vgl. 1866 181 1. 1867 184 60. 1875 218 284. 1878 229 484).

Wie wichtig die Reinhaltung der Rostspalten für die Erhaltung des Rostes ist, hatte Referent vor einiger Zeit Gelegenheit zu beobachten. Von einem *Kefsler*'schen Rost (* 1878 229 477) schmolz innerhalb weniger Tage ein Theil der seitlichen Vorsprünge ab, weil die Zwischenräume mit geschmolzener Schlacke verstopft waren, somit keine Luft zur Kühlung eindringen konnte. Beobachtet man, dafs der Rost von unten gesehen gleichmäfsig hell ist, und beseitigt jede dunkle Stelle, was bei geraden Rostspalten jedenfalls am leichtesten zu erreichen ist, so dürfte ein Abschmelzen auch bei der stärksten Hitze kaum vorkommen. Das auch von *Meidinger* (1878 229 555) vorgeschlagene Aufstellen eines Wasserbehälters unter dem Rost kann zwar unter Umständen die Haltbarkeit der Roststäbe erhöhen, wird aber stets eine minder gute Ausnutzung der Brennstoffe zur Folge haben (vgl. 1879 232 347).

Einen vertieften Rost mit überdeckter horizontaler Luftzuführung haben *Holdorff* und *Brückner* in Wien (* D. R. P. Nr. 2153 vom 29. August 1877) construirt. Wie der senkrechte Durchschnitt Fig. 30 Taf. 17 und der Theilgrundrifs Fig. 31 eines runden Rostes zeigen, hat

---

[1] Auf den Vorschlag des Referenten wurden die Roststäbe einer derartigen Feuerung etwas verkürzt, die Rostspalten aber auf $1^{mm},5$ verschmälert, so dafs das Verhältnifs der freien zur gesammten Rostfläche etwa 1 : 35 ist. Ein damit ausgeführter Heizversuch ergab nun bei 10 Proc. Kohlensäure eine reine, *völlig rauchlose* Flamme, ohne eine Spur von Kohlenoxyd, somit durchaus günstige Resultate.

der eigentliche Rost die Form einer umgekehrten Glocke und erhält aufser vier Spalten *a*, die sich in der unteren Spitze schneiden, noch mehrere Luftzuführungsöffnungen. Das Neue an diesem Rost ist die obere ringförmige Platte *b*, welche die Rostwandung sowohl nach innen, als nach aufsen überdeckt. Diese ringförmige Platte ist durch vier kurze Stäbe c mit dem unteren Rost verbunden, so dafs zwischen dem oberen Rand des Rostes und der unteren Fläche der ringförmigen Platte ein nur an vier Stellen unterbrochener, horizontaler, freier Raum bleibt, welcher ebenfalls zur Luftzuführung verwendet wird. Durch die Ueberdeckung dieser horizontalen Oeffnungen soll jedes Verlegen oder Verstopfen vermieden werden.

Treppenroste wurden bereits beschrieben von *Moschitz* (*1856 139 257. 459), *Crampton* (*1856 140 401), Bergamt Saarbrücken (1859 154 88), *Langen* (*1860 158 241. 1862 166 186) und *v. Bolzano* (*1871 202 246. *1872 205 5. 1873 209 13. *1874 213 466), der eine sehr handliche Schürvorrichtung damit verbindet.

Nach *R. Weinlig* (*Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkesselbetriebes*, *1879 S. 15) eignen sich die Treppenroste namentlich für Braunkohlen (vgl. 1856 142 154), Torf, Sägespäne u. dgl. Fig. 32 Taf. 17 zeigt den Durchschnitt der von ihm construirten vollständigen Treppenrostanlage.

Die Rostplatten *a* sind nur etwa 8^{mm} dick, die Theilung etwa 20^{mm}, so dafs die Platte leicht herauszunehmen ist. Damit sie sich nicht durchbiegt, wird sie nicht über $0^{m},5$ lang gemacht; ist der Rost breiter als 1^{m}, so nimmt man lieber zwei Mittelwangen. Der obere Schieber *b* am Fufse der Treppe besteht aus mehreren kräftigen, in Führungen sich bewegenden Rahmen, in welchen einzelne Roststäbe liegen, während die unteren Schieber *c* aus massiven Platten hergestellt sind. Man zieht die Schieber, wenn sich Schlacken daselbst angehäuft haben, in der Regel zweimal in jeder Arbeitsschicht, läfst die Schlacken vom obersten auf den geschlossenen untersten fallen, schliefst den obersten und öffnet den untersten. Diesen untersten pflegt man immer etwa 30^{mm} weit offen zu lassen. Damit die Schieber nicht durch Schlacken oder Kohlenstückchen an der Bewegung gehindert werden, läfst man die Führungsleiste nicht bis an die hintere Wand gehen, damit der Schieber alles vor sich her schieben und abstofsen kann. Zur gröfseren Vorsicht macht man auch in den Rostträger zwischen den beiden Schiebern in der Regel zwei Klappen, welche nach dem Heizerstande hin sich öffnen lassen, um Schlacken herauszuziehen.

Bedienung bedarf der Treppenrost nach *Weinlig* nur sehr wenig; ja das energische Herunterstofsen der Kohle von der Schürplatte aus und das häufige Stacheln zwischen den Rostplatten ist der Verbrennung nur ungünstig. Den günstigsten Effect gibt der Treppenrost, wenn die Verbrennungszone auf der unteren Partie der Treppe liegt; demgemäfs mufs das Streben des Heizers dahin gehen, hier durch Stochern das Ausstofsen der Asche und das Reinhalten von Schlacke zu befördern, weil der Treppenrost den Fehler hat, dies nicht selbstthätig zu thun. Das Stochern mufs von unten herauf erfolgen, wenn die Asche herabrutschen und von oben hinab, wenn Kohle herunterrutschen soll. In der Regel ist es am besten zuerst von unten zu stochern und dann nach Bedürfnifs von oben den Rest nachzuholen.

Was die Dicke der Kohlenschicht anlangt, so soll man die Neigung der Treppen derart machen, dafs unten auf derselben eine 50^{mm} und oben eine etwa 120^{mm} hohe Schicht ist, d. h. man sucht durch Aufschütten der Kohle

auf einen Haufen den natürlichen Böschungswinkel der Kohle und legt die Treppe von dieser Linie unten 50 und oben etwa 120mm weit ab. Die untere Vorlage wird dann etwa 100mm breit. In der Regel kann man für Torfgrus, erdige Braunkohle, Sägespäne die Treppe unter 30° neigen, da diese Materialien einen Böschungswinkel beim Aufschütten von etwa 32 bis 35° zeigen. Selbstredend ist hierbei der Feuchtigkeitsgrad der Stoffe zu etwa 40 Proc. angenommen, wie er sich in der grofsen Praxis am meisten vorfindet. Ganz trocken und pulverig gewordene Kohle soll daher leider vorher angefeuchtet werden.

Der namentlich für gewerbliche Zwecke zum Brennen von Kohlenklein bestimmte Treppenrost von *A. Riegler* in Wien (*D. R. P. Nr. 2269 vom 5. März 1878) möge hier angeschlossen werden. Der Beschickungstrichter *A* (Fig. 33 Taf. 17) ist durch den oberen Theil der das Gerippe des ganzen Apparates bildenden Seitenwände *C* begrenzt. Diese sind oben mit flanschenartigen Angüssen *a* versehen, auf welchen das Stück *D* mittels einiger Nieten befestigt ist. Die Rückwand *F* des Trichters ist ebenfalls durch Schrauben oder Nieten mit den Seitenwänden verbunden, die Vorderwand *G* in ähnlicher Weise zu beiden Seiten der Seitenwände festgenietet. Die Oeffnung des Trichters wird durch die Klappe *H* geschlossen. Die strahlenförmig geschlitzten Roste *d* (Draufsicht Fig. 34) sind im Feuerraum *B* treppenförmig angeordnet und ruhen mit ihren Enden auf an den Seitenwänden angegossenen Lappen *e*; die unteren Roste sind mit einer Handhabe *f* versehen.

Ringsteuerung für Dampfmaschinen von F. Selbach in Mannheim.

Mit einer Abbildung auf Tafel 18.

Diese Steuerung (*D. R. P. Nr. 3298 vom 9. April 1878) erfolgt, analog einem Langschieber, durch zwei Ringe *R* (Fig. 1 Taf. 18), welche an beiden Cylinderenden zwischen Aussparungen der tief gehaltenen Deckel und den Cylindermantel eingeschoben sind und durch je zwei nach aufsen gehende Schieberstangen gemeinschaftlich in der Kolbenrichtung bewegt werden. Vier ringförmige Schlitze in den Dampfcylinder-Enden, von denen die inneren, mit dem Dampfhemd communicirend, die Einströmung besorgen, während die äufseren durch einen ringförmigen Kanal zur Ausströmung führen, werden durch die hin- und hergehende Bewegung der Steuerringe abwechselnd geöffnet und geschlossen und bewirken so die regelmäfsige Dampfvertheilung. Dies ist durch die Richtung der Pfeile in der Figur klar bezeichnet und bleibt nur zu bemerken, dafs der Zutritt vom Cylinder zum Ausströmkanal durch kreisförmige Schlitze in den Cylinderdeckeln vermittelt wird.

Als Vorzug dieser interessanten Construction ist speciell deren Einfachheit in Herstellung und Betrieb, die Entlastung der Schieberringe und Reduction des schädlichen Raumes anzuführen. Auch ist die Möglichkeit gegeben, zur gröfseren Sicherheit des dampfdichten Abschlusses die Steuerringe aufzuschlitzen. *Fr.*

Hydraulischer Motor für Nähmaschinen; von C. Schaltenbrand und E. Möller in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Dieser auf Taf. 18 gezeichnete neue Motor (* D. R. P. Nr. 4635 vom 24. Juli 1878) theilt mit dem ähnlichen Zwecken dienenden *Schmidt*'schen Motor (* 1875 215 15) den Vorzug compendiöser Anordnung und ist aufserdem speciell für die bequeme Anbringung an Singer'schen Nähmaschinen construirt, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist. Als weiterer Vorzug verdient die hier mögliche Veränderung des Kolbenhubes erwähnt zu werden, welche zwar nicht wie bei *Hastie*'s ingeniöser Maschine (* 1879 231 127) selbstthätig, aber doch bequem von Hand vorzunehmen ist und es somit ermöglicht, auch bei wechselnden Wasserspannungen die Maschine stets ökonomisch arbeiten zu lassen. Es können dem entsprechend die Bewohner niederer Stockwerke mit einem geringeren Wasserverbrauch auslangen als die höher wohnenden Parteien, welcher Umstand allerdings den socialen Verhältnissen grade entgegengesetzt ist, und der wohl bei Turbinen, aber bei oscillirenden Maschinen überhaupt nicht vermieden werden kann.

Die Anbringung des *Schaltenbrand* und *Möller*'schen Motors an einer Singer'schen Nähmaschine, derart, dafs das Schwungrad derselben direct angetrieben wird, ist aus Fig. 8 ersichtlich, die Verbindung des kugelförmigen Kurbelzapfens mit diesem Schwungrade aus Fig. 2 und 3. Hiernach wird ein dreiarmiges Gufsstück gegen die Arme des Schwungrades geschraubt; dasselbe trägt eine Führung und in dieser durch eine Schraube mit gerändertem Kopf verstellbar das den Kurbelzapfen tragende Gleitstück. In Fig. 3 ist der Kurbelzapfen grade in seiner Mittelstellung gezeichnet, bei welcher der Hub gleich Null ist, während bei der äufsersten Zapfenstellung ein Hub von 40^{mm} erreicht wird.

Zur Bewegung des Kurbelzapfens dient ein oscillirender Cylinder, dessen Kolbenstange mit Hilfe einer kleinen Druckschraube den Kurbelzapfen umfafst. Auf der einen Seite (rechts in Fig. 3) geht der Cylinder in einen Hahnwirbel über, welcher unter dem Einflusse der Oscillation des Cylinders die Steuerung vermittelt; auf der anderen Seite ist ein Spurlager gebildet, in welches ein kegelförmiger Zapfen eintritt, der

dem Cylinder sowohl als zweiter Drehpunkt dient, wie auch das Einpressen des Wirbels in seine Schleiffläche bewirkt. Letztere, gleich dem Wirbel ein viel geschlitztes Gehäuse bildend, ist in das eigentliche Maschinenbett mittels einer geschlossenen Mutter eingeprefst. Das Maschinenbett selbst bildet zu gleicher Zeit den Wasserzulauf- und Ablaufkanal, Windkessel und endlich auch das sogen. Schlabbergefäfs, welches als ovale Muschel unterhalb des Arbeitscylinders angeordnet zur Aufnahme des durch Undichtheiten entweichenden Wassers dient und sich durch eine mit Rückschlagventil versehene Oeffnung in den Wasserablaufkanal entleert (Fig. 2 und 3). Das Bett sitzt nicht fest auf der Tischplatte der Nähmaschine, sondern schwebt frei zwischen zwei Kugelzapfen z (Fig. 2 bis 4), welch letztere mit der Tischplatte verschraubt sind, während die bewegliche Aufhängung der ganzen Maschine, verbunden mit der sphärischen Form des Kurbelzapfens, auch bei ungenauer Montirung anstandsloses Arbeiten ermöglicht.

Von den Einzelheiten des netten Maschinchens ist noch die Anordnung der Steuerkanäle und des Absperrventiles zu erwähnen.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, enthält der Hahnwirbel sechs grofse und zwei kleine Schlitze, welche, durch eine diametrale Wand getrennt, je zur Hälfte das untere und obere Cylinderende steuern. Das Hahngehäuse andererseits besitzt sieben Schlitze, von denen, durch eine verticale Wand getrennt, die drei links befindlichen die Einströmung, die vier rechts befindlichen die Ausströmung besorgen. An Stelle eines achten Schlitzes erhält das Gehäuse eine muldenförmige Aushöhlung, welche, in Verbindung mit den beiden schmalen Schlitzen des Wirbels, beim Hubwechsel eine zeitweilige Verbindung beider Cylinderenden bewirkt.

Die Stellung in Fig. 2 entspricht dem todten Punkt; bei nun erfolgender Rechtsdrehung des Hahnes werden links die beiden untersten, rechts die zwei obersten Schlitze des Hahngehäuses geöffnet, das Wasser bewegt sich in der Richtung der Pfeile (Fig. 2), der Kolben geht von unten nach oben, — wenn überhaupt der Kurbelradius gröfser als Null gemacht ist. Beim Rückgange schlägt der oscillirende Cylinder nach der anderen Seite aus und es öffnen sich links die beiden oberen Kanäle des Hahngehäuses, rechts die beiden unteren. In Folge dieser hübschen Anordnung dient der mittlere Eintrittkanal des Hahngehäuses sowohl für das obere als das untere Cylinderende und ebenso functioniren die mittleren Schlitze der beiden Wirbelhälften sowohl für den Wassereintritt als Austritt, wodurch, gegenüber der gewöhnlichen Anordnung, eine compendiösere Anordnung des Steuerhahnes ermöglicht wurde. Im todten Punkte sind alle Kanäle geschlossen mit Ausnahme des oben erwähnten Ueberströmkanales; dann öffnen sich zunächst die Ausströmkanäle und erst zuletzt, in Folge ihrer gröfseren Ueberdeckung, die Einströmkanäle, nachdem der vorwärts gehende Kolben schon einen

Theil des Ausströmwassers der anderen Seite durch den Ueberströmkanal angesaugt hatte. Bei der gewöhnlichen Anordnung, in Abwesenheit eines Ueberströmkanales müssen bekanntlich Einströmung und Ausströmung genau gleichzeitig absperren, wobei ein zeitweiliges, directes Ueberströmen des Druckwassers in dem Ausströmkanal kaum zu vermeiden ist.

Die Construction des Absperrventiles ist aus Fig. 2 und 5 bis 7 ersichtlich. Dasselbe stellt sich zunächst als einfaches Tellerventil dar, dessen nach aufsen verlängerte Stange an einem Handhebel angreift, welcher in seinem unteren Ende in einer Gabel gelagert ist und hierin beim Oeffnen und Schliefsen des Ventiles seinen Stützpunkt findet. Hierdurch läfst sich das Ventil rasch und bequem handhaben; doch ist aufserdem eine Einrichtung getroffen, um dasselbe noch fest auf seinen Sitz geprefst zu erhalten. Zu diesem Zwecke hat die Ventilspindel unmittelbar hinter dem Ventilteller zwei Rippen angesetzt (in Fig. 2 in der Ansicht, in Fig. 5 die obere Rippe im Schnitt) und ist ferner in das Ventilgehäuse ein Zwischenstück *p* eingefügt, dessen inneres Ende, gegen welches sich im geöffneten Zustande der Ventilteller anlegt (Fig. 5), nach einer Cylinderfläche ausgestofsen ist. Diese Endfläche des Zwischenstückes *p*, welches zur Aufnahme der Ventilrippen oben und unten ausgeschlitzt ist, hat demnach die in Fig. 2 punktirte Contur, so dafs, wenn bei geschlossenem Ventil eine Drehung der Ventilspindel erfolgt, die Rippen derselben gegen die nach auswärts gekrümmte Fläche von *p* anzuliegen kommen und dadurch bei fortgesetzter Drehung das Ventil immer fester auf seinen Sitz pressen. Damit schon eine ganz kleine Drehung genüge, läfst sich das Zwischenstück *p* mittels einer Ueberwurfmutter und eingelegter Bleischeiben genau einstellen; nachdem dasselbe durch einen Keil an der Drehung verhindert werden mufs, so erfolgt seine Verbindung mit der Ueberwurfmutter durch zwei tangential eingesetzte Stifte, welche in eine eingedrehte Rille des Zwischenstückes eingreifen.

Eine Fortsetzung des Zwischenstückes bildet die Gabel für den Ventilhebel, welcher in Fig. 6 und 7 genauer dargestellt ist. Derselbe geht unten in einen runden Zapfen mit daran gesetztem flachem Endstücke aus, welch letzteres sich bei Drehung des Hebels im Sinne des Pfeiles Fig. 6 in die Gabel einlegt und damit ein Oeffnen des Ventiles unmöglich macht. Andererseits übergreift dieses Endstück, wenn das untere Hebelende bei geöffnetem Ventil in seiner Gabel gehoben wird, den vierkantigen Hals der Gabel und macht hierdurch in dieser Stellung die Drehung unmöglich. Durch diese hübsche Anordnung ist eine Verletzung der inneren Ventiltheile, welche durch ungeschickte Handhabung entstehen könnte, wirksam vorgebeugt. *Fr.*

C. Brockmann's Turbinen-Regulirvorrichtung.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Zur Abschützung der Leitkanäle von Radialdruckturbinen wendet *C. Brockmann* in Osnabrück (* D. R. P. Nr. 868 vom 9. October 1877) statt der meist gebräuchlichen Schieber in ganz origineller Weise einen Theil der Leitschaufeln selbst an, welche er zu diesem Zwecke drehbar und dadurch fähig macht, als Abschlufsklappen für je zwei benachbarte Kanäle zu dienen.

Die in Fig. 9 und 10 Taf. 18 mit geraden Zahlen bezeichneten Leitschaufeln sind fest, während die dazwischen liegenden, mit ungeraden Zahlen bezeichneten, um Bolzen *g* gedreht werden können, welche im unteren Kranz *p* und im Deckel *o* des Leitrades befestigt sind. Die drehbaren Schaufeln tragen an den angegossenen Augen *e* je einen Zapfen *f*, dessen oberes, mit einer aufgeschobenen Metallbüchse *m* versehenes Ende in eine der concentrischen Nuthen *c*, *d* des an seinem Umfang zum Theil gezahnten Regulirungsringes *l* greift.

Diese Nuthen gehen durch die zwischen den eingesetzten Keilstücken *h* frei bleibenden Kanäle *a* und *b* in einander über, so dafs durch Drehung des Regulirungsringes mittels des Getriebes *i* die Zapfen *f* aus einer Nuth in die andere geschoben und auf diese Weise die zugehörigen Schaufeln gedreht werden können. Die Drehung reicht gerade hin, um die Enden der Drehschaufeln gegen die beiden benachbarten festen Schaufeln anzulegen und dadurch gleichzeitig zwei neben einander liegende Leitkanäle gänzlich abzusperren, oder bei umgekehrter Drehungsrichtung zwei geschlossene Kanäle wieder vollständig zu öffnen. Die beiden Nuthkanäle *a* und *b* sind nicht diametral angeordnet, sondern um die halbe Leitradtheilung gegen einander versetzt, so dafs zwei gegenüber liegende Schaufeln nicht gemeinschaftlich, sondern nur nach einander geöffnet, bezieh. geschlossen werden können.

Die für das Laufrad erforderliche Luftzuführung wird durch die Rohre *k* vermittelt.

Wir möchten schliefslich bemerken, dafs der Regulirungsring *l* mit seinen durch zwei schräg liegende Stücke in einander übergehenden Nuthen an die Regulirtrommel erinnert, welche von *J. J. Rieter* in Winterthur zur Bewegung der Leitradklappen bei Achsialturbinen schon vor vielen Jahren angewendet wurde. *H—s.*

Schlauchverbindung von H. Haltaufderheide in Cassel.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Wenn bei gewöhnlichen Schlauchverbindungen mit Ueberwurfmutter Sand oder Strafsenschmutz in das Gewinde kommt, so wird, da das Reinigen des letzteren selten ein vollkommenes ist, die Mutter nicht genügend angezogen werden können und in Folge dessen die Verbindungsstelle undicht sein. Aus dem Bestreben, diesen Uebelstand zu beseitigen, ist die in Fig. 11 und 12 Taf. 18 abgebildete Schlauchverbindung (*D. R. P. Nr. 1974 vom 18. Juli 1877) entsprungen. Dieselbe besteht blos aus zwei Stücken, von denen das eine in einen Conus *c* endet und mit drei Ansätzen *a* versehen ist, welche sämmtlich nach derselben Richtung hin etwas Steigung haben. Durch die Keilwirkung, welche diese Ansätze ausüben, wenn man sie in die Lücken der Knaggen *k* am Ende des anderen Kuppelstückes *b* schiebt, wird der Conus *c* fest in die entsprechende Bohrung des letzteren gedrückt und dadurch die dichte Verbindung beider Kuppelhälften hergestellt. Man erkennt leicht, dafs die Reinigung dieser Kuppelung rasch und leicht so weit möglich ist, als es die Rücksicht auf Ermöglichung eines dichten Schlusses fordert.

Collet und Engelhard's archimedischer Flaschenzug.

Mit einer Abbildung auf Tafel 19.

Das Bestreben, einerseits die Uebelstände zu beseitigen, welche sich beim Gebrauch der Weston'schen Differential-Flaschenzüge in Folge der unvermeidlichen Abnutzung der Kettenräder und des Reckens der Ketten ergeben, andererseits aber die Vorzüge dieser Hebezeuge vor den gewöhnlichen Seilflaschenzügen beizubehalten, hat zur Construction der sogen. „archimedischen Flaschenzüge“ von *Collet und Engelhard* in Offenbach a. M. (*D. R. P. Nr. 1163 vom 21. November 1877) geführt.

In einem Rahmen (Fig. 12 Taf. 19) sind über einander zwei Kettentrommeln mit seitlich angebrachten Schneckenrädern gelagert, welche durch eine zwischen ihnen angeordnete Schnecke gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung gedreht werden können. Die Drehung der Schnecke erfolgt mittels einer endlosen Kette, welche über die auf der Schneckenachse befestigte Kettenscheibe gelegt ist. Die Enden der Tragkette sind nicht an den über einander liegenden, sondern an entgegengesetzten Trommelenden befestigt, so dafs die Last sich beständig in einer und derselben Verticalen bewegt und deshalb die Aufhängung des Hebezeuges an einem einzigen in dieser Lothrechten liegenden Haken eine

vollkommen stabile sein mufs. Für die Schnecke ist ein solches Steigungsverhältnifs gewählt, dafs bei ruhigem Auf- oder Abziehen die Last in jeder Lage erhalten werden kann, und dafs sie dagegen von selbst abwärts gleitet, wenn man ihr durch einen langestreckten, etwas rascheren Zug an der Kette die nöthige Beschleunigung ertheilt.

Ueber die Festigkeitseigenschaften faseriger Gebilde; von Professor Dr. Hartig.[1]

An Stelle der bei homogenen Materialien üblichen Beziehung der Festigkeitszahlen auf die Querschnittsgröfse prismatischer Probestücke tritt bei faserigen Gebilden (Gespinnsten u. dgl.) wegen der praktischen Schwierigkeit aller Querschnittsmessungen die Beziehung zur Feinheitsnummer N; dieselbe gibt — bei dem internationalen System — die Zahl von Meter der Gespinnstlänge an, welche zur Erfüllung des Gewichtes von 1^g erforderlich ist; der Ausdruck $\frac{1}{N}$ stellt daher das absolute Gewicht der Längeneinheit (1^m) in Gewichtseinheiten (Gramm) dar. Beobachtet man, dafs ein Faden von der Feinheitsnummer N bei einer Belastung von P Kilogramm zerreifst, so berechnet sich diejenige Fadenlänge, die durch ihr Eigengewicht den Bruch herbeiführen würde, zu:

$$R = N \times P \text{ Kilometer.}$$

Die so ermittelte Länge, für welche sich die Bezeichnung *Reifslänge* empfiehlt, kann als Mafs der absoluten Festigkeit des fraglichen Gebildes angesehen werden. Der Zusammenhang der Reifslänge R eines fadenförmigen Körpers mit dessen absoluter Festigkeit a^k für 1^{qmm} Querschnitt seiner dichten Substanz und dem specifischen Gewicht s derselben wird durch die Gleichung:

$$R \times s = a$$

dargestellt, wonach für Materialien von gleicher Dichte die Werthe der Reifslänge denjenigen der auf Querschnittseinheit bezogenen Zerreifsfestigkeit direct proportional sind, auch für Materialien, deren specifisches Gewicht wenig von 1 verschieden ist (Papier), die Reifslänge in Kilometer denselben Zahlwerth ergibt, wie die Bruchfestigkeit in Kilogramm für 1^{qmm}. Die vorstehende Gleichung gestattet, die beiden angegebenen Bestimmungsarten der Zugfestigkeit auf einander zurückzuführen. Nachfolgende Uebersicht gibt für einige bekannte Materialien mittlere Werthe von a, s und R:

---

[1] Vom Verfasser gef. eingeschickter Sonderabdruck aus den Sitzungsberichten der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis, 1878 Heft 1 bis 4.

	Absolute Festigkeit k für 1qmm	Specifisches Gewicht Wasser = 1	Reifslänge R km
Bleidraht	2	11,3	0,18
Gufseisen	13	7,2	1,8
Lederriemen	3	1,1	2,7
Kupferdraht	42	9,0	4,7
Schmiedeisen	40	7,7	5,2
Schafwollhaar	11	1,32	8,3
Jutefaser	?	?	10,0
Holz in der Faserrichtung .	8	0,75	10,7
Gufsstahldraht	145	7,95	18,2
Cocosfaser	?	9,64	17,8
Baumwollfaser	34	1,49	23,0
Flachsfaser	36	1,50	24,0
Rohseide	40	1,30	30,8
Manilahanf	?	?	31,8

Die Reifsfestigkeit künstlicher Fasergebilde bleibt immer hinter derjenigen zurück, welche sich durch Summation der Festigkeiten aller im Querschnitt enthaltenen Einzelfasern ergibt, wenn andere Hilfsmittel als Zusammendrehung und Verfilzung nicht angewendet werden. Einen beachtenswerthen Einflufs auf das zu erwartende Resultat übt die Länge (x) des zu Festigkeitsversuchen verwendeten Probestückes; ist dieselbe gröfser als die Faserlänge (λ), so erfolgt der Bruch im Allgemeinen durch Gleitung der Fasern an einander; ist sie kleiner, so werden einige Fasern zerrissen, andere gleiten an den übrigen hin, und es wächst offenbar mit abnehmender Länge des Probestückes die Zahl der wirklich gerissenen Fasern. Nennt man n die Zahl der im Querschnitt eines Gespinnstes enthaltenen Fasern, k die Zerreifsungsfestigkeit einer Faser in Gramm, μ den Coefficienten für den Gleitungswiderstand der Fasern an einander (in Gramm für 1mm), y die Zerreifsungsfestigkeit des Fadens, so ergibt sich unter Voraussetzung einer regelmäfsigen Vertheilung der Fasern in Richtung der Länge die Beziehung:

$$y = \frac{n\mu}{\lambda} x^2 - \frac{nk}{\lambda} x + nk,$$

wonach für $x = 0$ und $x = \lambda$ sich die beiden Grenzwerthe der Zugfestigkeit $y = nk$ und $y = n\mu\lambda$ ergeben.

Die angegebene Gleichung gestattet eine sehr scharfe Ermittlung der wahren Reifslänge der Substanz der Fasern, ohne dafs man mit der Länge des Probestückes wirklich auf Null herabgehen oder sich mit Zerreifsung einzelner Fasern bemühen müfste; auch führt die Gleichung zur Kenntnifs des Gleitungscoefficienten μ der Fasern, über welchen bisher keinerlei Beobachtungen angestellt wurden; der Werth desselben bewegt sich zwischen den Grenzen 0,00005 und 9g,015 auf 1mm, von dem der erste für Seidenfasern ohne Drehung, der letztere für scharf zusammengedrehte Wollhaare gilt.

Eine gleiche Beachtung wie die Festigkeit verdient die Dehnbarkeit

(Zähigkeit) der Fasergebilde, da auf deren Vorhandensein die Biegsamkeit beruht; man pflegt dieselbe durch den Betrag der Ausdehnung eines Probestückes von der Länge 100 bei dessen Belastung bis zum Bruch anzugeben, z. B. Dehnung der Thierhaare 2,81 Proc., der Rohseide 16 Proc., des japanesischen Papieres 4,3 Proc., des Leders 44 Proc., des leinenen Nähzwirnes Nr. 10 *(Marshall)* 3,1 Proc., des baumwollenen Nähzwirnes Nr. 10 4 bis 5 Proc. u. s. w.

Die bisher verwendeten Apparate zur Untersuchung der Festigkeitseigenschaften von Gespinnsten, Gezwirnen, Geweben und Papierfabrikaten lassen in Bezug auf sichere Erhebung der Bruchbelastung und gleichzeitig der bis zum Bruch eintretenden Ausdehnung desselben Probestückes viel zu wünschen übrig, was den Verfasser veranlafst hat, ein dynamographisches Instrumentchen anfertigen zu lassen, welches selbstthätig das Arbeitsdiagramm des Bruches verzeichnet; es liefert eine Curve, deren Abscissen die Drehungen, deren Ordinaten die zugehörigen Spannungen repräsentiren, aus welcher daher auch die Maximalwerthe beider sofort zu entnehmen sind. Die mit diesem Instrument angestellten Versuche führten u. a. zu der Wahrnehmung, dafs bei allen faserigen Gebilden die Arbeitsgröfse, welche *während* der Lösung des Zusammenhanges verbraucht wird, also nach Ueberschreitung der Bruchbelastung, einen sehr ansehnlichen Betrag hat, der in einzelnen Fällen (Wollfilz, Kammzug, Streckband von Baumwolle) die vor Beginn des Bruches aufzuwendende Arbeitsgröfse um ein beträchtliches übertrifft.

Nachfolgende Beispiele mögen zeigen, wie die Anwendung der vorstehend entwickelten Begriffsbestimmungen die präcise Beantwortung von Fragen ermöglicht, welche bisher nur eine allgemeine Behandlung erfahren hatten, oft nur eine vom Gefühl geleitete Entscheidung fanden.

1) *Festigkeit des Papieres der deutschen Standesämter.* In einem von Prof. *Reuleaux* am 4. April 1878 im „Kaufmännischen Verein“ zu Leipzig gehaltenen Vortrag war die Ansicht ausgesprochen worden, dafs die von den Standesämtern des Reiches verwendeten Papiere hinsichtlich ihrer Haltbarkeit ganz ungenügende Garantien bieten. Dieser Ansicht widersprach in Nr. 18 des Jahrganges 1878 der *Hofmann*'schen *Papierzeitung* ein der Papierfabrikation kundiger Standesbeamter Schlesiens mit der beiläufigen Bemerkung, dafs sich *Reuleaux*'s Behauptung wohl auf das Papier der sächsischen Standesämter beziehen möge. Hierdurch sah sich der Verfasser zu einer Vergleichung der von den schlesischen und sächsischen Standesämtern verwendeten Papiere veranlafst; eine Probe der ersteren wurde am 23. Juli 1878 im Geschäftslocal des Lieferanten (*Carl Kühne und Söhne* in Berlin) einem zur Absendung bereiten Bande entnommen, von dem letzteren wurde durch das Königlich Sächsische Ministerium des Innern eine Probe erlangt. Beide Papiersorten erwiesen sich frei von geschliffenem Holz; das schlesische Papier ist von weifser, das sächsische von gelblicher Farbe; aus einer gröfseren Anzahl im technologischen Laboratorium des Verfassers ausgeführten Messungen ergaben sich folgende Mittelwerthe:

	Schlesisches	Sächsisches
Gewicht für 1^{qm}	95,8	82^{g},6
Reifsgewicht für einen Streifen von 1^{cm} Breite	2,88	4^{k},02
Reifslänge	3,01	4^{km},87
Dehnung bis zum Bruch	2,94	1.88 Proc.
Aschengehalt	0,952	7,88 Proc.

Hiernach ist in Rücksicht auf die Zerreifsungsfestigkeit das sächsische Papier dem schlesischen überlegen, wogegen die bis zum Bruch eintretende Dehnung (daher auch die Biegsamkeit) beim schlesischen Papier den höheren Werth zeigt. Der hohe Aschengehalt des sächsischen Papieres ist nur durch einen — entschieden verwerflichen — Zusatz mineralischer Füllstoffe zu erklären, der beim schlesischen Papier fehlt. Beide Papiersorten stehen allerdings hinter den besten Actenpapieren aus früheren Jahrhunderten (Reifslänge einer Probe vom J. 1734: 6km,50, Dehnung 3,5 Proc.) und hinter dem besten japanischen Schreibpapier (Reifslänge 6km,68, Dehnung 4,29 Proc.) zurück; gleichwohl gehören sie zu den haltbarsten der gegenwärtig überhaupt in Europa fabricirten Papiere, und die erwähnten Besorgnisse wegen ihres künftigen Verhaltens erscheinen nach allen vorliegenden Erfahrungen nicht begründet.

2) *Festigkeit der Nesselfaser.* Bei Gelegenheit der neuerdings ins Werk gesetzten Agitation für Benutzung der Nesselfaser zur Herstellung von Gespinnsten und Geweben wird allenthalben die grofse Festigkeit der Nesselfasern gerühmt (vgl. z. B. *Bouché* und *Grothe: Die Nessel als Textilpflanze*, Berlin 1877, S. 1). Hierbei ist aber die Angabe bestimmter Zahlen, welche auf rationell durchgeführten Versuchen beruhen, leider zu vermissen.

Verfasser hat Nesselgewebe asiatischen und europäischen Ursprunges auf ihre Festigkeit und Dehnbarkeit untersucht und gelangte zu folgenden Zahlenwerthen:

	Gewicht g für 1qm	Reifslänge km	Bruchdehnung Proc.
Chinesisches Grasleinen aus der technologischen Sammlung des Dresdener Polytechnikums	64,2	13,1	3,27
Nesseltuch aus Fasern der in Deutschland heimischen *Urtica dioica*, von Dr. *Deininger* in Berlin erhalten . .	272	5,47	4,63.

Hiernach ist es ein grofser Irrthum, die den ostasiatischen Nesselfasern zukommende Festigkeit auf Gespinnste zu übertragen, welche aus den Fasern der bei uns heimischen grofsen Nessel hergestellt wurden; erstere sind von viel gröfserer Länge als die der letzteren, so dafs die Herstellung der für Gewebe erforderlichen Ketten- und Schufsfäden mit Umgehung des eigentlichen Spinnprocesses erfolgt; die von Holz und Rinde befreiten Bastfaserbündel werden ohne Drehung nur an den Enden verbunden — ein Verfahren, durch welches auch der eigenthümliche Glanz des (echten) chinesischen Grasleinens bedingt wird. Das in Europa aus den Urtica-Fasern durch Spinnen und Weben erzeugte Nesseltuch übertrifft keineswegs die gewöhnliche ungebleichte Leinwand, deren Reifslänge innerhalb der Grenzen 3,71 und 7km,73 bei einer Bruchdehnung von 5,44 bis 10,0 Proc. gefunden wurde.

3) *Festigkeit vegetabilischer Organe im frischen und getrockneten Zustande.* Im pflanzenphysiologischen Institut der Wiener Universität wurde von *Theodor v. Weinzierl* im J. 1877 eine eingehende Untersuchung (*Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften*, 1877 Bd. 76) über die Frage durchgeführt, wie sich die Festigkeitseigenschaften pflanzlicher Organe beim Absterben derselben verändern. Es ergab sich hierbei u. a. der Satz, dafs die absolute Festigkeit solcher Organe mit dem Austrocknen derselben wächst. Hierbei ist die absolute Festigkeit in der für homogene und harte Materialien gebräuchlichen Art aus Bruchbelastung und Querschnitt hergeleitet worden. Der Verfasser hält für wahrscheinlich, dafs der angeführte Satz in das Gegentheil umschlagen würde, wenn Bruchbelastung und Feinheitsnummer in Vergleich gesetzt würden, oder wenn man die *Reifslänge* der untersuchten Organe ermitteln würde. Leider enthalten die Versuchsprotokolle keine Angaben über die Feinheitsnummer dieser Organe; doch läfst sich aus den vorhandenen Beobachtungsdaten mittels einiger als zulässig zu erachtender Voraussetzungen die Umrechnung der Festigkeitswerthe bewirken. Nimmt man nämlich an, dafs die Querschnittsdimensionen der Elementarzellen vom Wassergehalt unab-

hängig sind (die Querschnittsmessungen des Beobachters scheinen dies zu bestätigen), so kann man aus dem specifischen Gewicht s_0 der wasserfreien Zellsubstanz und dem Wassergehalt w das specifische Gewicht der wasserhaltigen Faserbündel s_w berechnen nach: $s_w = s - w \frac{s_0 - 1}{100}$ oder für die weitere Annahme $s_0 = 1{,}5$ nach : $s_w = 1{,}50 - 0{,}005\, w$, worauf dann aus der absoluten Festigkeit a die Reifslänge R nach der Formel: $R = \frac{a}{s_w}$ herzuleiten ist. Die Rechnung ergibt z. B. für die Bastfasern der Blätter von *Phormium tenax:*

	Für frischen Zustand	Für lufttrockenen Zustand
Wassergehalt	45	13 Proc.
Specifisches Gewicht	1,275	1,435
Absolute Festigkeit	25,4	$27^k{,}0$ auf 1^{qmm}
Reifslänge	20,0	$18^{km}{,}8$
Dehnung bis zum Bruch . .	13,0	11,3 Proc.

Das Beobachtungsergebnifs würde also in Worten dahin lauten, dafs nicht allein die Dehnbarkeit, sondern auch die Festigkeit der lebenden (frischen) Pflanzenorgane gröfser ist, als die der abgestorbenen (lufttrockenen), und es ist klar, dafs die von *Th. v. Weinzierl* stillschweigend gemachte Voraussetzung, es sei der Wassergehalt für die Beurtheilung der Festigkeitseigenschaften der Fasergebilde ohne Einflufs, daher zu eliminiren, nicht als zutreffend erachtet werden darf, um so mehr, als es sich bei den durchgeführten Untersuchungen immer um Fasergruppen, niemals um Einzelzellen handelt. Es erscheint vielmehr angemessen, das Wasser der pflanzlichen Organe als integrirenden Bestandtheil aufzufassen.

4) *Fabrikate aus Naturwolle und Kunstwolle.* Es gibt zur Zeit keine Untersuchungsmethode, welche das Vorhandensein von Kunstwolle in allen Fällen mit Sicherheit zu ermitteln gestattete; wohl aber ist bekannt und auch leicht erklärlich, dafs ein gröfserer Zusatz von Kunstwolle die Reifsfestigkeit der Gewebe wesentlich abmindert; auch hier ist die Ermittelung der Reifslänge angezeigt, unter Herleitung aus dem Gewicht G^g eines Gewebestückes von 1^{qm} Gröfse und der Zerreifsungskraft P^k für einen Streifen von 1^{cm} Breite nach der Formel $R = 100 \frac{P}{G}$. Die Ermittelung von P kann bequem mit dem von Major *Hausner* in Wien construirten Apparat (vgl. *1878 **228** 501) erfolgen, der auch die Ablesung der Dehnung gestattet. Es wurde auf diesem Apparat ein Streifen bestes weiches Tuch aus reiner Naturwolle und ein Streifen farbiges Tuch, welches 50 Proc. Kunstwolle und 25 Proc. Baumwolle enthält, zerrissen; die an die Beobachtungsdaten geknüpfte Rechnung ergab für das Wollentuch:

	Aus reiner Naturwolle	Mit 50 Proc. Kunstwolle
die Reifslänge	$1^{km}{,}75$	$0^{km}{,}24$
die Dehnung bis zum Bruch . .	47 Proc.	25 Proc.

Beide Proben waren in der Richtung der Schufsfäden gedehnt und zerrissen worden. Major *Hausner* fand für ein Kunstwolle haltiges blaugraues Tuch:

Reifslänge $= 0^{km}{,}61$
Dehnung $= 11{,}7$ Proc.

Hiernach hält der Verfasser es für angezeigt und wohl durchführbar, die Festigkeit von Geweben aller Art durch Ermittelung der Reifslänge mit erwünschter Schärfe zur Ziffer zu bringen und so den Schlufs auf Verfälschungen zu ermöglichen.

Vorrichtung zum Schützenwechseln an Bandstühlen; von Peter Kaiser in Ronsdorf bei Elberfeld.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Um Bändern verschiedenen Einschufs geben zu können, bringt man in den Webstühlen Steigladen an — Rahmen, in welchen z. B. vier Schützenreihen *I* bis *IV* (Fig. 7 Taf. 19) über einander liegen, die man hebt und senkt, um jede Reihe in die Höhe xy des Webfaches herauf zu bekommen. Die Maschine, welche zur Einstellung dieses Rahmens benutzt wird, steht unten, z. B. an der rechten Seite des Webstuhles; sie gibt dem Querstück L der Höhe nach vier verschiedene, theils schräge, theils horizontale Stellungen (*I* bis *IV* in Fig. 1 und 4), denen zufolge der Verbindung durch das Eisen H, die Hebel J und K, sowie entsprechenden Zugdrähte (vgl. Fig. 7) der Schützenkastenrahmen die erforderliche Lage erhält. Derselbe ist so weit ausbalancirt, dafs er sich senkt, wenn das Querstück L an seiner Hochbewegung nicht gehindert wird. Es führt demnach das Uebergewicht des Rahmens zum Niedergang der Kästen und ein Zug an L zur Hebung derselben. Die sämmtlichen Einstellungen der Wechsellade werden durch sechs Zughaken M, M_1, N, N_1, V und V_1 herbeigeführt, welche durch Platinen der Jacquardmaschine eingestellt werden, in auf und ab bewegte Messer einfallen und deren Schwingungsgröfse auf L übertragen.

Die Hauptwelle a treibt durch Zahnräder (hier mit der Uebersetzung 1 zu 2, weil alle Schufs ein Wechsel erfolgen soll) die Welle B und bewegt durch die Kurbeln C, C_1 die Zugstangen E, E_1 auf und ab, so dafs die mit letzteren verbundenen Messer F und F_1 um ihre gemeinschaftliche Drehachse O in entgegengesetzter Richtung zu einander schwingen. An L angehängt sind die vier Haken M, M_1, N und N_1. Werden diese von den Stiften s bis s_3 der Messer F und F_1 zurückgezogen, was die Spiralfedern f herbeizuführen suchen, so bleibt L stehen und es erfolgt kein Wechsel. Stellt man hingegen die Haken M und M_1 nach aufsen, so wird einer davon durch das soeben niedergehende Messer gepackt und L aus der Stellung *I* nach *II* gerückt. Bringt man hierauf die Haken N, N_1 heraus, so legt sich der niedergehende Messerstift in einen derselben ein, zieht ihn herunter und stellt das Eisen L in die Lage *III*.

In Fig. 1 mufs zuerst der Stift s_1 den Haken M_1 herunterziehen und L in die Stellung *II* bringen, und hierauf wird der Stift s_3 den Haken N_1 herunterrücken und L nach *III* legen, vorausgesetzt, dafs die beiden Wechselungen sofort nach einander stattfinden sollen. Die Einstellung der Klinken gegen die Messerstifte bewirken die Knaggen P und P_1; diese sind mit Drähten Q, Q_1 verbunden und drehbar im Gestell befestigt. Werden diese Drähte hochgezogen, so drücken die Knaggen P, P_1

die Haken in die Messerstifte und es erfolgt der Wechsel. Das Hochstellen oder Niederlassen von Q, Q_1 wird durch Schnüre b, b_1 herbeigeführt, welche jede mit einer Platine verbunden ist. Die Federn f_1 und f_2 stellen Q und Q_1 jedesmal, wenn die Platinen niedergehen, wieder zurück. Zieht man sonach die Schnur b und hierauf b_1 an, so kommt L in die Lage *II* und dann nach *III*; zieht man jedoch b_1 und b gleichzeitig an, so springt L aus der Stellung *I* herunter in die Lage *III*. Zieht man in umgekehrter Weise b_1 oder b an, so senkt sich die Lade um zwei oder einen Kasten.

Die vierte Höhenstellung, also das Einstellen der Schützenreihe *IV* in die Schlaghöhe xy, wird durch eine dritte Platinenschnur b_2, die Klinken V und V_1, den um p drehbaren Hebel S und die nach rechts verlängerten, mit je einem Stift t, t_1 versehenen Messer F und F_1 herbeigeführt. Wird nun die Schnur b_2 angezogen, so fallen die Haken V und V_1 gegen die Messer F und F_1 und das hochgehende (in Fig. 1 das Messer F_1) packt durch seinen Stift t_1 den Haken V_1, zieht letzteren hoch, bringt dadurch den Hebel S in Schwingung und stellt durch die Zugstange U das Querstück L herunter in die Lage *IV*. Soll umgekehrt die Wechsellade sich senken, also aus der Stellung *IV* nach *III*, *II* oder *I* übergehen, so zieht man die Schnüre b oder b_1 an.

Damit das Querstück L jedes Mal ganz sicher in jeder Höhenstellung verbleibe, sind Ausschnitte (Rasten) d, e, g, l und r vorhanden, in welche sich die Zapfen m und m_1 von L einlegen. Die ersten drei Rasten sind an dem Winkelhebel R und die letzten zwei an R_1 angebracht. Beide Hebel sind beziehungsweise um h, h_1 drehbar und werden bei dem Anziehen der Schnuren b, b_1 durch die Federn f_4 und f_3 so bewegt, dafs sie L freilassen, am Ende des Wechsels aber in L einfallen.

Der Apparat wird für fünffachen Wechsel verwendbar, wenn man die Messer F und F_1 auch nach der linken Seite zu verlängert, einen zweiten Hebel S anbringt und diesen ebenfalls mit zwei Zughaken und einer Zugstange, welche das Querstück L rechts angreift, ausrüstet. Für dreifachen Wechsel sind die Theile S, V, V_1 und U entbehrlich; für zweifachen gebraucht man nur die Haken M und M_1. *E. L.*

Neuerungen an Wirkereimaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 510 Bd. 232.)

Mit Abbildungen.

Zur Herstellung reiner Waaren *ohne Oel- oder Rostflecke* an Strickmaschinen hat *Friedrich Eule* in Bautzen (* D. R. P. Nr. 4903 vom 14. Mai 1878) eine Nadelbett-Einrichtung angegeben, welche verhindert,

dafs die beweglichen Zungennadeln das Schmieröl aus ihren Führungsnuthen mit hinaufziehen bis an die Waare. Zu dem Zwecke ist oben dicht unter dem Abschlagkamm eine ganz kurze Nuth zur Führung je einer Nadel angebracht, in welcher die letztere immer trocken läuft; unter derselben hat das Bett eine breite Rinne, so tief, dafs die Nadeln nicht auf ihrem Boden schleifen, und etwas breiter, als der gröfste Nadelausschub lang ist; dann erst folgt weiter nach unten die gewöhnliche Führung der Nadeln in den Nuthen des Bettes, über welchem das Schlofs liegt. Nur dieser untere Theil der Maschine wird geölt, aber die Nadeln können das Oel nicht bis in die obere kurze Führung, also auch nicht bis zur Waare hinaufziehen, weil ihr Ausschub nicht so grofs ist, dafs ihre oberste geölte Stelle bis in die oberen Nuthen reicht. — Das Anbringen einer Rinne im Nadelbett unter dem Abschlagkamm ist an und für sich nichts Neues; es ist schon vielfach zu gleichem Zwecke, wie der oben genannte, versucht worden (vgl. Sächsisches Patent vom J. 1874 von *Eberhardt* in Naumburg). Aber man machte bisher diese Rinne nur schmal und glaubte, dafs die Nadeln ihr Oel an deren Kanten abstreichen und in die Rinne fliefsen lassen würden, oder man stopfte letztere mit Fäden oder Lappen aus, an denen die Nadeln sich abwischen sollten, fand jedoch, dafs dies nicht wirksam genug war. Dagegen erscheint die neue Einrichtung mit der breiten Rinne allerdings als vollkommen geeignet zur Erreichung des genannten Zweckes.

Neuerungen an *Strickmaschinen zur Herstellung flacher und durchbrochener Waaren* von *G. F. Grofser* in Markersdorf bei Burgstädt in Sachsen (*D. R. P. Nr. 5074 vom 11. August 1878) bezwecken in der Hauptsache die Nachahmung der Petinetmuster in glatter Waare ohne dafs man während der Arbeit die Maschen wirklich forthängt, wie dies mit *Oemler*'s Petinet-Vorrichtung (1879 232 513) geschieht. Die Annäherung an die Petinetwaare wird dadurch erzielt, dafs man einzelne Platinenmaschen der glatten Waare erheblich gröfser als andere herstellt, welche dann von ihrer Fadenlänge den benachbarten Nadelmaschen etwas abgeben, diese vergröfsern und durch die so entstehenden lockeren Stellen das Aussehen von durchbrochener Waare hervorbringen. Zu dem Zwecke wird von der gewöhnlichen Lamb'schen Strickmaschine nur eine Seite, nur die hintere Nadelreihe, für das Wirken der Waare, die vordere aber für das Herstellen des Musters benutzt; die Waare kann deshalb nicht mehr rund geschlossen, sondern nur flach entstehen. Das vordere Nadelbett enthält nur einzelne Zungennadeln so vertheilt, wie man etwaige Musterstreifen in der Waare hervorbringen will, und sein Schlofs hat links neben den gewöhnlichen drei Dreiecken noch ein besonderes unteres Dreieck in gleicher Höhe mit dem des gewöhnlichen Schlosses, mit dessem linken Seitendreieck

es eine besondere Führung bildet. Wird nun der Schlitten der Maschine nach links geschoben und ist dabei die vordere Schlofsführung geöffnet, so werden die Musternadeln, welche vorläufig noch leer sind, zunächst durch das neu angesetzte Dreieck gehoben und gesenkt, darauf aber durch das gewöhnliche Schlofs wiederum so gehoben und gesenkt, dafs sie den Faden vom Fadenführer mit erfassen und Schleifen erhalten. Beim Ausschube nach rechts hin ist nun das gewöhnliche Schlofs nicht geöffnet; es läfst also die Musternadeln unten stehen und nur das besonders angesetzte Dreieck hebt dieselben, so dafs ihre Schleifen unter ihre Zungen gelangen. Dabei können aber diese Musternadeln nicht neuen Faden erfassen, denn an der Stelle des besonderen Dreieckes befindet sich kein Fadenführer; sie werden vielmehr beim folgenden Ausschube nach links hin leer herabgezogen und verlieren ihre Henkel wieder, welche nun als breite Platinenmaschen die glatte Waare in der oben genannten Weise verändern. Für die Musternadeln ist ein besonderer Nadelöffner und für die hintere Nadelreihe, welche flache Waare arbeitet, ein besonderes Stelleisen zum Abschieben der Waare an der vorderen Schlofsplatte angebracht.

Gleichzeitig mit der obigen Einrichtung hat *G. F. Grofser* einen *Abzugskamm zur bequemen Herstellung des Doppelrandes* in flachen Waaren construirt, welcher die erste Schleifenreihe der Zungennadeln mit erfafst und zugleich als Decker verwendet wird, wenn man später diese Schleifen auf die Nadeln wieder aufhängen will, um den Doppelrand zu bilden. Die Stäbchen oder Nadeln dieses Kammes haben zwei Oehre über einander; das eine liegt in der Längsrichtung des Kammes und das andere rechtwinklig dagegen. Durch das erstere wird zu Anfang der Arbeit, wenn die Kammnadeln in die ersten Schleifen geschoben worden sind, ein Draht geführt, so dafs nun der Kamm an der Waare hängt, und die oberen Oeffnungen dienen in der bei Zungennadeln gebräuchlichen Weise zum späteren Aufdecken der ersten Schleifenreihe.

Der *Ringelapparat für die Lamb'sche Strickmaschine* von *J. A. St. Biernatzki* in Hamburg (*D. R. P. N. 5413 vom 15. Mai 1878) ist dazu bestimmt, mit zwei verschieden farbigen Fäden Ringelmuster in glatter, rund geschlossener Waare (Strumpflängen) so herzustellen, dafs der nicht arbeitende Faden auf der Innenseite des Waarenstückes von dem arbeitenden bei jeder Reihe einmal umschlungen und dadurch an die Waare angeheftet wird, also nicht frei liegend von einem Farbringe zum nächsten empor reicht. Deshalb hängen die beiden Spulen von einem an der Seite der Maschine befindlichen Gestell abwärts und werden mit den Fadenführern bei jeder ganzen Umdrehung der Kurbelwelle durch den ankommenden Schlitten ein Mal um einander herum gedreht. Der Fadenwechsel ist mit der Hand einzuleiten durch Zurückdrehen

der Spulen um eine halbe Drehung, so dafs nun der früher voran liegende Faden zurück gelegt wird. Beim Stricken flacher Waarenstücke ist die Umschlingung der Fäden nicht erforderlich; dafür hat dann die Maschine eine Vorrichtung zu selbstthätigem Fadenwechsel.

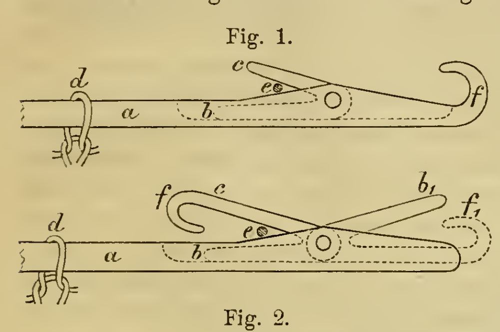
Neuerungen an mechanischen *Strumpfwirkstühlen* von *Bruno Rudolph* in Berlin (* D. R. P. Nr. 4905 vom 20. Juli 1878) betreffen die Anordnung und Bewegung von einzeln vertical beweglichen Platinen und ebenfalls einzeln horizontal beweglichen Nadeln in einem flachen Stuhle. Hiermit wird von der Art einer Reihenbildung, wie sie sonst fast ausschliefslich an flachen Hand- und mechanischen Stühlen gebräuchlich ist, abgewichen und zurückgegangen auf die Herstellung einzelner Maschen neben einander, welche, wenn die letzte vollendet ist, die fertige Reihe bilden. Mit Spitzennadeln und Kulirplatinen hat den Versuch dieser Maschenbildung nur *Berthelot* in Troyes 1862 mit einigem Erfolge unternommen. Der Berthelot'sche Stuhl ist in mehreren Exemplaren ausgeführt worden, welche auch in der Fabrikation Verwendung fanden; dieselben lieferten gute reguläre Waaren, konnten aber mit ihrer Liefermenge neben den neueren mechanischen Stühlen (von *Paget* u. A.) nicht bestehen, sind deshalb auch nicht weiter benutzt worden. Ob die vorliegende Construction von *Rudolph*, welcher übrigens die Mindervorrichtung noch ganz fehlt, zu besseren Resultaten führen wird, können nur praktische Versuche in der wirklichen Fabrikation erweisen.

Für den *Cottonstuhl* ist das Sächsische Patent vom J. 1868 der ursprünglichen Erfinder und Erbauer, *Cotton* und *Attenborough*, unter Nr. 4618 vom 8. August 1878 auf das deutsche Reich übertragen worden, so dafs hiernach der Bau dieser Stühle noch nicht Jedermann gestattet ist, wie vielfach irrthümlich angenommen wurde. Aufserdem sind aber zwei Verbesserungen dieses Stuhles patentirt worden, und zwar zunächst eine *Fadenführer-Einrichtung* von *Lamb* und *Lowe* in Nottingham (* D. R. P. Nr. 5007 vom 3. Januar 1878), welche Verwendung findet bei der Herstellung von Ringelwaare mit selbstthätigem Fadenwechsel, bei gleichzeitiger Arbeit der beiden Fersentheile eines Strumpfes mit dem dazwischen liegenden Theile der Fufsdecke, bei der Verstärkung einzelner Partien in der Waare, für welche man aufser dem gewöhnlichen Faden noch einen besonderen Faden durch einen anderen Führer auf die Nadeln legen läfst (die sogen. Spitzfaden-Vorrichtung für Fufsspitze und hohe Ferse) und endlich bei der Herstellung plattirter Waare, welche in jeder Masche des ganzen Stückes oder eines Theiles desselben zwei Fäden von verschiedener Farbe oder von verschiedenem Materiale hinter einander liegen hat, so dafs auf der Waaren-Vorderseite immer nur der eine zu sehen ist.

Die weiteren *Neuerungen am Cotton-Stuhle* von *Herm. Stärker* in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 5423 vom 25. August 1878) machen diese

Maschine geeignet zum Wirken sogen. französischer Füfse mit spitz zulaufender Minderkante (Spitzkeil), sowie zum Wirken von englischen Füfsen, d. i. der einzelnen Sohlen- und Deckenstücke. Sie betreffen namentlich die Construction der schmalen Decker, welche zur französischen Minderung verwendet werden, ihre Bewegungseinrichtung und die Anordnung und Bewegung der Zähl- und Regulirungsapparate für das Mindern und das Maschenbilden.

Die neuen *Zungennadeln für Wirkmaschinen* von *Chr. Zimmermann und Sohn* in Apolda (*D. R. P. Nr. 5518 vom 31. October 1878) haben die nachstehend gezeichnete Einrichtung: Bei der ersten Construction Fig. 1 enthält der Nadelschaft *a* den gewöhnlichen kurzen Haken *f* und hinter demselben eine längere Rinne, ist aber nicht ganz durchschlitzt wie in den bisher bekannten Ausführungen. Die Zunge besteht aus einem Winkelhebel *bc*, welcher bei seiner Rücklage mit dem Arme *b* ganz in die Nuth von *a* fällt und bei der Vorwärtslage mit *b* auf den Haken *f* trifft, während sein kürzerer Arm *c* dann in der Nuth von *a* liegt. Hängt nun die Waare *d* hinter der Zunge auf dem Nadelschafte *a*, so wird der neue Faden *e* nicht in den Haken *f*, wie bisher gebräuchlich war, sondern in den Winkel *cb* eingelegt. Mag nun weiterhin die Nadel oder die Waare sich bewegen, so nimmt in jedem Falle der neue Faden *e*, welcher der Waare voran geht, die zurückliegende Zunge mit nach vorn auf den Haken und gelangt selbst in den letzteren, worauf die Waare *d* in gewöhnlicher Weise über *b* und den Haken *f* abgeschlagen wird. Hätte nun eine Nadel nicht Faden erhalten, so würde auch ihre Zunge *bc* nicht vor der Waare umgelegt werden, sondern die alte Masche *d* würde selbst erst zwischen *bc* einfahren, den Winkel umlegen und in den Haken *f* gelangen, also nicht von der Nadel abfallen. — Nach der zweiten Construction, welche Fig. 2 zeigt, ist der Haken *f* nicht am Nadelschafte *a*, sondern an dem Winkelhebel *bc* angebracht und der Arm *b* ist so lang, dafs er ein wenig über die Hakenspitze hinwegreicht. Wird der neue Faden *e* wiederum hinter die zurückgeklappte Zunge *bfc* auf die Nadel gelegt, so gelangt er dann zwischen *bc*, dreht die Zunge nach vorn um in die punktirt angegebene Lage $b_1 f_1$ und die Waare *d* kann dann über b_1 und f_1 von der ganzen Nadel abgeschoben werden. Wenn hierbei eine Nadel keinen Faden erhält, so kommt ihre alte



Masche d in den Winkel bc, weil dieser vorher nicht umgelegt wird, und diese Masche dreht erst bfc nach vorn und bleibt nun in dem Haken f hängen; sie kann also nicht von der Nadel abfallen. Beide Einrichtungen sind daher sehr wohl geeignet, das Abfallen der Waare von den Zungennadeln zu verhindern, wenn einmal der Faden während der Arbeit reifst; sie sind für runde oder flache Wirk- und Strickmaschinen gleich gut zu verwenden. *G. W.*

A. Schmitt's Spiralsieb mit ungebrochenen Sieben.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Wenn bei der Verwendung concentrischer Siebtrommeln zum Sortiren der Massen jedes Sieb nur solches Haufwerk zurückhalten und zum Abtragen fertig stellen soll, von welchem nichts mehr die Maschenweite zu passiren vermag, so würde hierzu nothwendig sein, dafs das Sieb, unter Voraussetzung einer genügenden, sich nach der verschiedenen Korngröbe bestimmenden Länge, die auf einen Umgang zu verarbeitende Masse gleichzeitig, bei Beginn seines Laufes, zugeführt erhielte und mit Beendigung des Weges die auf ihm zurückbleibenden Theile abgestrichen würden, um neuem Haufwerk Raum zu geben. Ein solches Resultat würde sich erzielen lassen, wenn man zwischen je zwei Trommelsiebe einen Blechcylinder einschaltet, auf dem der gesammte Durchfall des ersten Siebes sich sammelt und durch einen in jenem befindlichen Schlitz gleichzeitig dem nächsten Siebe zugeht. Bei solcher Construction aber müfste, besonders für eine gröfsere Zahl herzustellender Korngröfsen, der Apparat äufserst umfangreich und unverhältnifsmäfsig schwer werden; auch würden, wenngleich die Sieblänge um so gröfser sein mufs, je feiner das zu behandelnde Haufwerk ist, doch bei den rasch zunehmenden Halbmessern die Siebflächen viel gröfser werden, als zu einer Durcharbeitung erforderlich ist.

Um nun möglichst viele Siebe in einem Apparate vereinigen zu können, dabei aber den angeführten Uebelständen zu entgehen, schlägt *A. Schmitt* in Biebrich (*D. R. P. Nr. 2550 vom 9. August 1877) vor, die sämmtlichen Siebe, unter Einschaltung eines Stückes ungelochten Bleches zwischen je zwei derselben, zu einer einzigen Fläche zu vereinigen und diese, wie Fig. 8 Taf. 19 zeigt, spiralförmig mit je 55^{mm} Zwischenraum aufzurollen. Hierbei geht der Erfinder von folgender Betrachtung aus.

Wenn Fig. 9 einen Theil eines solchen Spiralsiebes darstellt, so wird, da der Theil $a_0\,a_1$ ungelocht ist, das Siebstück $a_3\,a_4$ keine directen Zugänge vom darüber liegenden gröberen Siebe erhalten, sondern den Rest des bereits auf $a_1\,a_2$ und $a_2\,a_3$ aufgefallenen Haufwerkes rein

arbeiten, natürlich unter Voraussetzung genügender Länge. Bei a_4 würde durch eine aufgesetzte schräge Leiste (vgl. Fig. 11) das bis dahin gelangte gröbere Material seitwärts abgeführt, und beginnt hinter dieser Leiste das nächst feinere Sieb mit dem ungelochtem Theile. Das letzte feinste Sieb gibt das Durchgehende direct in den in Fig. 10 mit *13* bezeichneten Kasten ab, während die übrigen Sorten, wie die in Fig. 10 eingesetzten fortlaufenden Nummern anzeigen, abwechselnd nach beiden Seiten abgetragen werden.

A. Schmitt berechnet, dafs bei dem angegebenen Zwischenraum zwischen den Siebflächen und dem Durchmesser von 1^m für das innerste Sieb der äufsere Durchmesser für Herstellung von 10 Korngröfsen $2^m,2$, von 15 Korngröfsen aber $2^m,68$ betragen müsse, und gibt an, dafs ein für 7 Sorten eingerichtetes derartiges Spiralsieb von 35^{cm} Breite nebst einer an derselben Achse befindlichen Waschtrommel zu seiner Inganghaltung nur $0^e,15$ bedürfe. Zu Bewässerung der Massen soll die Einführung von Wasser in das innerste Sieb mittels Brause vollkommen genügen. *S—l.*

Neuerburg und Schulten's Zwischenlagen für die Bandseile der Fördermaschinen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 20.

Die grofsen Vorzüge der Bandseile gegenüber Rundseilen werden zum Theile dadurch illusorisch gemacht, dafs die einzelnen Seilwindungen nicht neben einander abgebracht werden können, sondern der Natur der Sache nach über einander gelegt werden müssen. Die Anwendung conischer Seilkörbe ist hier somit ausgeschlossen, und kann die zur Ausgleichung des Seilgewichtes erforderliche Zunahme der Aufwinderadien nur durch die zunehmende Dicke der aufgerollten Seilschicht selbst hergestellt werden. Dies würde in vielen Fällen eine unpraktische Dicke der Bandseile bedingen, so dafs man bei der gewöhnlichen Anordnung auf den Vortheil der Ausgleichung verzichten mufs.

Bei der von *Neuerburg* und *Schulten* in Cöln (* D. R. P. Nr. 3289 vom 1. März 1878) vorgeschlagenen Construction läfst sich dagegen die passende Zunahme der Aufwinderadien unter allen Umständen erzielen, indem gleichzeitig mit dem Bandseil ein Hanf- oder Aloeband von der erforderlichen Dicke aufgewunden wird. Dasselbe läuft in entgegengesetzter Richtung zum Förderseil von einer Trommel ab (vgl. Fig. 29 Taf. 20), welche unterhalb der Seilscheibe gelagert und derart durch ein Gewicht gespannt ist, dafs die Zwischenlage mit genügender Festigkeit aufgewunden wird.

Abgesehen von dem erwähnten Vortheil der Ausgleichung des Seilgewichtes legen wir besonderen Werth noch darauf, dafs durch die weiche Zwischenlage eine aufserordentliche Schonung des Drahtbandes stattfindet. *R.*

Einige neuere Constructionseinzelheiten für centrale Weichen- und Signalstellungen; von Prof. Dr. E. Schmitt.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Bei den Apparaten für centrale Weichen- und Signalstellung, welche nunmehr auch auf den deutschen Eisenbahnen eine immer gröfsere Verbreitung finden, dienen bekanntlich als Transmission *Stangen-* und *Drahtleitungen*, erstere namentlich für die Stellung der Weichen, letztere insbesondere für die Dirigirung der optischen Signale. Die diesfälligen constructiven Detaileinrichtungen sind im Zusammenhange in meinem *„Signalwesen“* (S. 664 bis 669) besprochen. Seit dem Erscheinen dieses Buches [1] sind anderweitige hier einschlägige Constructionseinzelheiten bekannt geworden, welche meines Wissens eine Beschreibung bislang nicht gefunden haben. Es mögen deshalb im Nachstehenden und auf Taf. 20 einige wichtigere Vorrichtungen dieser Art vorgeführt werden.

1) *Stangenleitungen.*

a) Die *Winkelhebel*, welche an allen Stellen einer Stangenleitung anzuordnen sind, wo in derselben Richtungsänderungen eintreten, werden aus Gufseisen oder Schmiedeisen hergestellt. Die älteren gufseisernen Winkelhebel (welche in Fig. 397 S. 665 meines „Signalwesens“ dargestellt sind) haben den Nachtheil, dafs sie bei Beanspruchung auf Zug wie auf Druck leicht brechen, selbst dann, wenn man sie gegen die Drehachse zu möglichst breit hält. Diesem Uebelstand wird auf der Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn in einfacher Weise dadurch vorgebeugt, dafs man zwischen den beiden Armen des Winkelhebels den Bogen $m\,n$ (Fig. 1) mit angiefst; der Hebel selbst wird dadurch nicht wesentlich schwerer, weil man die beiden Arme $m\,a$ und $n\,a$ desselben schmaler halten kann.

Als *Hebelstühle* oder *Achsenhalter* für diese Winkelhebel dienten bislang meistens schmiedeiserne Bügel von der in Fig. 398 S. 665 meines „Signalwesens“ dargestellten oder doch nicht wesentlich davon abweichenden Form. Eine hiervon verschiedene, einfache und auch zweckmäfsige Gestaltung hat der aus Fig. 2 ersichtliche Achsenhalter, welcher, wie

[1] Vorträge über Eisenbahnbau, gehalten an verschiedenen deutschen polytechnischen Schulen. Begonnen von Dr. *E. Winkler.* XI. Heft: Signalwesen. Von Dr. *E. Schmitt.* Prag 1879.

die älteren Hebelstühle, auf einer hölzernen Unterlagsschwelle befestigt werden kann, für den jedoch auch ein gufseiserner Erdfufs construirt wurde, mit welchem er durch drei Schrauben verbunden wird.

Ein solcher Achsenhalter könnte noch für diejenigen Fälle modificirt werden, wenn die einzelnen Theile eines Gestänges eine verschiedene Höhenlage haben. Es sollte allerdings eine solche Anordnung möglichst vermieden werden; indefs läfst sich dieselbe nicht immer umgehen. Man brauchte alsdann nur den verticalen Theil *s* des Bügels und die Drehachse entsprechend höher zu machen, so dafs von den beiden verschieden hoch gelegenen Partien der Stangenleitung die eine am oberen, die andere am unteren Ende der Drehachse befestigt werden kann. In England kommen solche Einrichtungen häufig vor; es ist wohl ohne weiteres klar, dafs in einem derartigen Falle der Winkelhebel in zwei einzelne Dreharme getrennt ist.

Liegen mehrere Stangenleitungen neben einander und sind auch die zugehörigen Winkelhebel an derselben Stelle gelegen, so erhält der in Rede stehende Achsenhalter die Gestalt Fig. 3 und 4 entsprechend der gröfseren Zahl von Drehachsen, zu deren Lagerung derselbe zu dienen hat.

Eine noch einfachere Form hat die Winkelhebel-Construction in Fig. 5 und 6; der Hebelstuhl besteht blos aus einer Sohlplatte, auf welcher die verticale Drehachse befestigt ist. Wenn die letztere die erforderliche Stärke hat, wenn sie also gegen Verbiegung entsprechend geschützt ist, so kann auch diese Anordnung genügen. Derlei Hebelstühle werden auf Steinquadern montirt.

An die Winkelhebel schliefsen sich unmittelbar die sogen. *Regulirhebel* an, welche für den Angriff des Gestänges an die Weichen bestimmt sind; Fig. 7 und 8 zeigen einen solchen Hebel.

b) *Die Führung der Stangenleitungen* geschieht bekanntlich mittels Rollen, die in sogen. *Rollenstühlen* gelagert sind. Es ist auf die diesfälligen Einrichtungen eine grofse Sorgfalt zu verwenden; denn sie bilden einen wesentlichen Factor für das leichte und empfindliche Functioniren der Weichen. Die durch die Unterstützung und Führung des Gestänges erzeugte Reibung ist es namentlich, welche den Bewegungswiderstand der Stangenleitung ausmacht. Je kleiner dieser Widerstand ist, desto geringer wird auch die zur Bewegung des Gestänges erforderliche Kraft, und je kleiner dieser Kraftaufwand ist, desto besser und zuverläfsiger wird ein ungewöhnlicher Widerstand, der sich der Stangenleitung darbietet, vom bedienenden Wärter bemerkt werden. Ein solcher aufsergewöhnlicher Widerstand wird hervorgerufen, wenn sich Gegenstände zwischen die Weichenzunge und Stockschiene legen und ein Klaffen der ersteren herbeiführen. Ist z. B. der zum Bewegen der Stangenleitung erforderliche Kraftaufwand ebenso grofs wie derjenige, der nothwendig ist, um das elastische Gestänge um so viel zum

Nachgeben zu bringen, als ein zwischen Zunge und Stockschiene befindlicher Gegenstand bedingt, damit der betreffende Stellhebel im Centralapparat in seine Endstellung gebracht wird, so wird der bedienende Wärter diese Unregelmäfsigkeit an seinem entfernten Standpunkte nicht bemerken. Es ist sonach die thunlichste Herabminderung der Reibung an den Unterstützungs- und Führungsstellen anzustreben.

Die für den in Rede stehenden Zweck bisher gewöhnlich verwendete Einrichtung besteht im Wesentlichen aus einer Rolle, die an ihrem Umfange dem Querschnitt des Gestänges entsprechend geformt ist; diese Rolle ist um einen Bolzen drehbar, der an beiden Enden in gufseisernen Backen gelagert ist (vgl. Fig. 400 auf S. 666 meines „Signalwesens"). Abgesehen von Uebelständen, welche diese Construction schon bei der Montage bietet, besonders dann, wenn eine gröfsere Zahl von Stangenleitungen neben einander geführt werden und mehrere Führungsrollen eine gemeinschaftliche Drehachse haben, besitzt dieselbe den Nachtheil, dafs ein regelrechtes Oelen der Drehachsen während des Betriebes nicht stattfinden kann; denn das Schmierloch in der ziemlich langen Nabe nutzt aus dem Grunde nur wenig, weil die Stellung der Rolle eine sehr veränderliche ist und das Schmierloch sich nur selten in einer Lage befindet, in welcher von oben Oel zur Drehachse gelangen kann. Unter solchen Umständen müssen sich die Rollen ungeölt auf den Achsen drehen, und es findet häufig ein vollständiges Festrosten derselben statt, so dafs statt der rollenden Reibung zwischen Rolle und Gestänge eine gleitende Reibung eintritt; hierdurch wird die Beweglichkeit des Gestänges wesentlich gehemmt.

Diese Uebelstände sind bei dem in Fig. 9 und 10 dargestellten *Rollenstuhl* beseitigt. Die Führungsrolle besteht mit ihrer Drehachse aus einem Stück; der abgedrehte Zapfen der letzteren bewegt sich in einem ausgebohrten Lager, welches mit einem durch den Deckel dieses Lagers hindurchgehenden Schmierloche versehen ist. Die Lagerung der Rollen findet in einem gufseisernen Bocke statt, auf den ein Lagerdeckel mittels vier Schrauben aufgesetzt ist. Bei dieser Construction ist ein regelrechtes Oelen der Drehachse und ein leichtes Reinigen der Lagerstellen und Achsen ermöglicht. Die Lagerung mehrerer Führungsrollen in einem Bocke zeigen Fig. 10 und 11; die Rollenstühle sind auf Steinquadern oder auf Holzschwellen befestigt.

Für eine geringere Zahl neben einander laufender Stangenleitungen (1 bis 3) sind auch die in Fig. 12 bis 14 dargestellten gufseisernen Rollenstühle von gabelförmiger Gestalt sehr zweckmäfsig. Ein Erdfufs aus gleichem Material steht mit dem Stuhl in unmittelbarer Verbindung; ein und derselbe Rollenstuhl kann zur Lagerung von 1, 2 oder 3 Führungsrollen benutzt werden.

c) *Die Compensations-Vorrichtungen*, welche dazu dienen, die in den Stangenleitungen in Folge der Temperaturschwankungen entstehenden

Längenänderungen unschädlich zu machen, werden horizontal und vertical ausgeführt.

Als *horizontale* Compensationsvorrichtungen dienen fast ausschliefslich doppelarmige Compensationshebel (vgl. S. 667 meines „Signalwesens“). Zur Festhaltung und Lagerung ihrer Drehachsen können dieselben Achsenhalter benutzt werden, wie bei den unter a erwähnten, in Fig. 2 bis 6 dargestellten Winkelhebeln.

Als *verticale Compensationsvorrichtung* wird (aufser den in den Fig. 404 bis 406 S. 668 meines „Signalwesens“ abgebildeten Apparaten) in England auch die Construction Fig. 15 häufig gefunden. Wie bei den horizontalen Compensationsvorrichtungen wird hier gleichfalls ein doppelarmiger Hebel abc verwendet, dessen Drehachse b horizontal gelegen ist. Würde man keine weitere Vorkehrung treffen (was in England wohl auch vorkommt), so würden die einzelnen Theile der Stangenleitung stark auf Biegung beansprucht werden. Um dies zu vermeiden, wird das Ende der Stangenpartie s_1 in einer Hülse h geführt; bei d ist ein Gelenk angebracht, die Gelenkstange da eingeschaltet und mit dem Ende a des Compensationshebels verbunden; die andere Stangenpartie s_2 ist unmittelbar (bei c) am Compensationshebel befestigt.

d) Die *Stellhebel* für die nach Weichen führenden Stangenleitungen haben häufig dieselbe oder eine ähnliche Construction wie die Stellvorrichtungen, welche für gewöhnliche Einzelweichen angewendet werden; der Stellhebel Fig. 16 gehört in diese Gattung von Apparaten. Allein man findet auch complicirtere, in der Wirkung sicherere Einrichtungen wie z. B. die in Fig. 17 dargestellte Construction, wo der Stellhebel mit einem fixirten Hub und einer Federklinke zum Feststellen desselben in den beiden äufsersten Lagen versehen ist; der Hebel ist auf einer Sohlplatte montirt und wird mit dieser auf einem Steinquader befestigt.

2) *Drahtleitungen.*

Die constructiven Details für Drahtleitungen, welche nachstehend vorgeführt werden sollen, können nicht nur bei centralen Signal- und Weichenstellungen, sondern auch für alle Distanzsignale mit Drahtzügen Anwendung finden. Dieselben beziehen sich hauptsächlich auf die Construction der Führungsrollen, welche, wie bekannt, fast ausschliefslich zur Unterstützung der Drahtleitungen benutzt werden.

a) *Verticale Führungsrollen* sind in den Fig. 248 bis 250 S. 525 meines „Signalwesens“ abgebildet. Aufser diesen dürften die in Fig. 18 und 19, sowie in Fig. 20 dargestellten Constructionen von Interesse sein. Die erstere ist bestimmt, an einer Wand, einer Brüstung, einem Pfahle o. dgl. befestigt zu werden, während die andere an Signalmasten angebracht werden soll; da letztere verschiedene Dicken haben, ist das Rollenlager derart gestaltet, dafs es für kleinere und gröfsere Mastdurchmesser Anwendung finden kann.

b) *Bewegliche Führungsrollen* nehmen in gekrümmten und ansteigenden Strecken selbstthätig die zweckmäfsigste Lage ein (vgl. S. 524 und 526 meines „Signalwesens"). In Fig. 21 und 22 ist eine derartige Construction dargestellt, welche sich an vielen Orten bewährt hat.

c) *Führungsrollen für mehrfache Drahtzüge* (vgl. Fig. 255 bis 260 S. 526 und 527 meines „Signalwesens") haben in neuerer Zeit eine ziemlich verschiedene Einrichtung erhalten. Die Fig. 23 und 24 zeigen eine Anordnung mit horizontaler Sohlplatte, welche auf dem Kopfe eines Pfahles o. dgl. anzuschrauben ist. Eine dreifache Rolle, die an cylindrischen Masten befestigt werden soll, ist in Fig. 25 dargestellt.

d) Die *Spannschrauben*, wohl auch *Spannbügel, Drahtspanner* oder *Schraubenschlösser* genannt, dienen zum Anspannen der Drahtleitung. In Fig. 26 ist ein solcher Apparat (von der Kaschau-Oderberger Eisenbahn) mit doppeltem Schraubengewinde, in Fig. 27 ein solcher mit einfachem Gewinde abgebildet; auf der französischen Westbahn sind die Spannschrauben aus Bronze hergestellt.

Indem die vorstehenden Betrachtungen hiermit geschlossen werden, sei nur noch bemerkt, dafs die in den Fig. 2 bis 4 und 12 bis 14, 18 bis 25 und 27 dargestellten Constructionen aus der Fabrik von *Siemens und Halske* in Berlin, die in den Fig. 5 bis 11, 16 und 17 abgebildeten Vorrichtungen aus der Eisenbahnsignal-Bauanstalt *Max Jüdel und Comp.* in Braunschweig hervorgegangen sind.

Georg Fuller's Spiral-Rechenschieber.

Mit einer Abbildung auf Tafel 18.

Da man dem gewöhnlichen geraden Rechenschieber aus praktischen Rücksichten höchstens eine Länge von ungefähr $0^m,6$ und dem kreisförmigen einen Durchmesser von etwa 200^{mm} geben darf, so ist die Zahl der Theilstriche eine sehr beschränkte. Bei dem in Fig. 11 Taf. 18 dargestellten Instrumente hat nun Prof. *G. Fuller* am Queen's College zu Belfast den glücklichen Gedanken verwirklicht, die Scale schraubenförmig um einen Cylinder zu winden, wodurch er über eine Scalenlänge von $12^m,7$ verfügt, welche eine Theilung in 7250 Theile gestattet, ohne dafs die Striche zu gedrängt stehen.

Das Instrument besteht aus einem hohlen Holzcylinder *d*, welcher inwendig mit einem wollenen Stoff ausgefüttert ist, damit er unter sanfter Reibung auf dem mit einer Handhabe *e* und einem festen Zeiger *b* versehenen, gleichfalls hohlen Cylinder *f* sich verschieben lasse. Auf dem Cylinder *d* ist die logarithmische Scale in einer Schraubenlinie markirt, während auf dem Cylinder *f* eine Anzahl

nützlicher Hilfstabellen zu gelegentlichem Gebrauche angeordnet ist. Ein innerhalb des Cylinders verschiebbarer Kolben *g* trägt einen Arm *n* mit zwei Zeigern *a* und *e*, deren Abstand der achsialen Länge der Schraubenscale gleich ist.

Um mit dem Instrumente z. B. zu multipliciren, stellt man zunächst den Index *b* dadurch auf den Anfang der Schraubenscale, dafs man die an dem Schieber *d* angebrachte Nase *o* mit dem Vorsprung *p* an der Basis des Cylinders *f* in Berührung bringt. Dann stellt man den beweglichen Zeiger auf den Multiplicanden und den festen Zeiger durch Verschiebung des Cylinders *d* auf den Multiplicator, worauf das Product an einem der beweglichen Zeiger abgelesen werden kann. Mit Hilfe einer an dem Index *n* und einer auf dem Schieber oberhalb der logarithmischen Theilung aufgetragenen Scale ist zugleich die Potenzirung und Radicirung einer Zahl ermöglicht. (Nach *Engineering*, 1879 Bd. 27 S. 257.)

Baggermaschine von A. F. Dever in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Dieser in Fig. 1 bis 5 Taf. 21 veranschaulichte Baggerapparat (*D. R. P. Nr. 4556 vom 6. August 1878) ist als eine Neuerung des seit Jahren bekannten Systemes zu bezeichnen, als dessen Repräsentanten die Excavatoren von *Morris* und *Cumming*, von *Fobes* (vgl. * 1874 213 104), sowie die von *Bruce*, und *Batho* (vgl. * 1876 220 504) betrachtet werden können. Das wesentliche Organ desselben ist ein eiserner muldenförmiger Kasten, welcher aus zwei um eine gemeinschaftliche Achse drehbaren Hälften von prismatischer Form besteht. Jede dieser Hälften besteht aus drei Theilen, wovon zwei, nämlich die Blechstücke *a*, welche die Grundfläche des Prismas bilden, die Form von excentrischen Sectoren haben, während das dritte Blechstück *b* der Krümmung des Sectors entsprechend gebogen ist. Beide Kastenhälften sind an den Enden zweier Hebelpaare *c* aufgehängt und schliefsen sich, wenn ihre Drehung durch nichts gehindert ist, vermöge ihres eigenen Gewichtes von selbst, so dafs sie nun den Kasten (Fig. 1) bilden. Wenn sie aber mit ihren von den Sectoren abstehenden Zapfen *d* auf zwei seitwärts angebrachte Schienen niedergelassen werden (Fig. 2), so klappen sie sich aus einander und bilden den umgekehrten Kasten (Fig. 3). In dieser Lage fallen zwei an der einen krummen Wand *b* angebrachte Klinken *e* in die entsprechenden Haken *f* der anderen krummen Wand und halten den Apparat so lange geöffnet, bis sie beim Aufstofsen des letzteren auf dem Grund durch eine einfache selbstthätige Vorrichtung wieder ausgehoben werden. Die vier an den Enden der Hebelpaare befestigten

Ketten g wickeln sich auf zwei Scheibenpaare von gleichem Durchmesser, deren Achsen in einem auf Schienen laufenden Rollwagen gelagert sind und vermöge des Eingriffes zweier gleich grofsen Stirnräder sich mit gleicher Geschwindigkeit bewegen.

Der Apparat wird von den auf den Platformen des Baggerschiffes postirten Arbeitern mittels Kurbeldrehung in geöffnetem Zustande (Fig. 3) niedergelassen. Beim Aufstofsen auf dem Boden des Flufsbettes (Fig. 4) lösen sich die Sperrklinken der Sectoren aus den Haken; beim Anziehen der Ketten beginnen beide Kastenhälften sich zu schliefsen und fassen, wie Fig. 5 zeigt, die zwischen beiden Sectoren befindliche Erde. Erst nach vollständigem Schlusse beginnt die Hebung des Kastens. Wenn er die Höhe der Platform erreicht hat, wird der Wagen auf die Seite gerollt und der Apparat niedergelassen, worauf er beim Aufstofsen seiner Zapfen d auf die Seitenschienen (Fig. 2) sich von selbst öffnet und seines Inhaltes entledigt. In der Lage Fig. 3 schnappen die Klinken wieder in die Haken ein und der Apparat bleibt geöffnet, bis er aufs Neue mit dem Grund des Flusses in Berührung kommt. (Vgl. auch *Priestmann*'s Hebeapparat * 1878 229 206.)

A. C. Hermann's Brückenwage mit schwebender Brücke.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Die von *A. C. Hermann* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3328 vom 22. September 1877) patentirte, in Fig. 6 bis 8 im Grundrifs und in zwei Durchschnitten dargestellte Wage soll grofse Empfindlichkeit besitzen. A ist der Rahmen der Wage, B die Brücke, welche auf vier Stahlschneiden α bis δ der beiden Dreiangel C und D ruht. C und D sind einarmige, im Verhältnifs 1 : 5 getheilte Hebel. C ruht mit den Stahlschneiden seines Querstückes in den schwingenden Gehängen E_1, E_2 und D in den schwingenden Gehängen E_3, E_4. Die Gehänge E_1 bis E_4 schwingen um die festen Zapfen der am Rahmen A befestigten vier Winkel. Durch Stifte, welche in die Dreiangel und in die Winkel eingeschraubt sind, wird das Aushängen der Dreiangel verhindert. Der Hebel K ist gleichzeitig Verbindungshebel für die beiden Dreiangel C, D und den Wagebalken. K ist ein zweiarmiger Hebel, dessen Hauptstahlprisma M in den gabelförmigen Lagerpfannen des Bockes N Unterstützung findet. An dem Stahlprisma L, welches zu beiden Seiten des Balkens K mit nach oben zeigenden Schneiden versehen ist, hängen mit ihren Stahlpfannen die Gehängstücke G_1 und G_2. Dieselben tragen die Stahldrahtringe H_1 und H_2; darin hängen die Gehängstücke I_1 und I_2, in deren Stahlpfannen die Dreiangel C und D mit ihren Vorderschneiden ruhen.

Der Wagebalken ist im Verhältnifs 1 : 2 getheilt und trägt an seinem längeren Ende an einer Stahlschneide das Gehängstück *O*, an welchem die Schale *P* hängt. *R* ist die mit einem die Bewegung des Balkens begrenzenden Schlitz versehene sogen. Feder, an welcher sich der Zeiger *Q* befindet. Der Gegenzeiger Q_1 ist am Balken *K* angebracht; ebenso ist die aus Draht, Kugel und Stellschraube bestehende Tarirvorrichtung *S* von bekannter Einrichtung. Zur Arretirung der Wage dient ein Hebel *T*, auf welchem der Balken *K*, nachdem *T* um einen rechten Winkel gedreht wird, ruht.

Die Hauptvorzüge und die Eigenthümlichkeit dieser Wage bestehen darin, dafs sämmtliche unterstützende Hebelpunkte, mit Ausnahme der die Mittelschneide *M* des Balkens *K* unterstützenden Pfannen, schwingen können. Durch diese oscillirenden Bewegungen wird die auf die Empfindlichkeit der Wage nachtheilige Einwirkung des Bogens, welchen die Schneide *L* bei dem Spielen der Wage beschreibt, vollständig aufgehoben; das Resultat ist ein hoher Grad von Empfindlichkeit der Wage. Zweckmäfsig ist es, der Brücke *B* an den beiden Belastungsstellen für den Dreiangel *C* genuthete, an den Belastungsstellen für den Dreiangel *D* glatte Stahlpfannen zu geben. An Stelle von Schale und Gewichten lassen sich leicht Schiebergewichte und getheilter Wagebalken bei diesem System anordnen.

Elektrische Lampe von Hiram-Maxim.

Mit einer Abbildung auf Tafel 20.

Bei der Lampe von *Hiram-Maxim* nähern sich die Kohlenstäbe einander sehr rasch, wenn der Strom sie nicht durchläuft, und sehr langsam, wenn das Licht brennt. Der Elektromagnet *M* (Fig. 28 Taf. 20) hat zwei Anker; der eine *C* regulirt die Entfernung, der andere *E* hemmt das Windflügelrad *F* oder läfst es frei. *A* ist der positive, *B* der negative Kohlenträger; die Bewegung des positiven wird wie bei der *Serrin*'schen Lampe (1877 224 494) durch eine kleine Kette auf den negativen übertragen. Die Schraube *D* regulirt die Spannung der Abreifsfeder des Ankers *E*; auf den Anker *C* wirkt eine Spiralfeder und eine Luftfeder. Wenn *C* aufser Thätigkeit ist, läuft das Windflügelrad unbehindert und daher sehr rasch; sobald dagegen *M* den Anker *C* anzieht, verhindert ein an letzterem angebrachter Arm *a* das Windflügelrad an der freien Drehung, da er es nach jeder Viertelumdrehung zu einem kurzen Stillstand nöthigt und ihm dann erst die Weiterbewegung gestattet; dadurch ist die rasche Annäherung der Elektroden unmöglich gemacht, und das Licht wird sehr gleichförmig. (Nach der *Revue industrielle*, 1879 S. 154).

Elektrische Beleuchtung für Eisenbahnen.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Die aus Fig. 9 und 10 Taf. 21 ersichtliche Einrichtung wurde einem Beleuchtungswagen (vgl. *1879 232 133) von *Ransomes, Sims und Head* in Ipswich gegeben. Eine leichte 6pferdige Locomobile (vgl. auch 1875 216 500. *217 265) — ähnlich den für landwirthschaftliche Zwecke verwendeten — ruht auf 4 Rädern und kann mit einer Geschwindigkeit von 1600 bis 3600^{m} in der Stunde vorwärts oder rückwärts laufen. Sie trägt auf dem vorderen Theile des Kessels eine dynamo-elektrische Maschine *M*, welche vom Schwungrad aus durch einen Riemen getrieben wird. Die Lampe (ganz beliebiges System) kann vorn am Schornstein in passender Höhe aufgestellt werden. Wenn die Locomobile fährt, läuft die elektrische Maschine mit angemessener Geschwindigkeit; wenn angehalten wird, um das Licht auf einen bestimmten Fleck zu werfen, so werden die Triebräder mittels eines Ausrückhebels aufser Eingriff gesetzt. Die Maschine besitzt einen empfindlichen Regulator, damit die Geschwindigkeit der dynamischen Maschine genau geregelt werden kann, was ja zur Erzeugung eines hellen und beständigen Lichtes sehr wichtig ist. Die Dampfmaschine ist kräftig genug, um, wenn nöthig, auch zwei Lichtmaschinen zu treiben. Die Maschine läfst sich auch zum Wasserpumpen, Sägen u. s. w. benutzen. (Nach *Engineering*, 1879 Bd. 27 S. 16.) *E—e.*

Neue Brauereieinrichtungen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 231 S. 46.)

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Dickmaischdurchschieber und Pfannenschoner von Pröfsdorf und Koch in Leipzig (*D. R. P. Nr. 4633 vom 1. Juni 1878). Dieser zum Durchschieben der Dickmaische bestimmte Apparat besteht aus einem an der Handstange *b* (Fig. 1 Taf. 22) befestigten Bügel *a*, welcher an einer Achse die beiden Laufrädchen *c* und die beweglichen Hämmer *e* trägt, welche mit ihren Stielen auf einer der Achse parallelen Stange *m* ruhen. Je nachdem somit die Stange *b* hoch oder niedrig gehalten wird, streifen die Hämmer *e* den Boden der Dickmaischpfanne, oder sie werden durch die Querstange *m* vom Boden abgehoben.

Vorrichtung zum Auswerfen der Treber aus Läuterbottigen von F. Lehmkuhl in Dortmund (*D. R. P. Nr. 3363 vom 8. Juni 1878). Dieselbe

besteht, wie Fig. 2 und 3 Taf. 22 zeigen, aus einem im Winkel gebogenen Flacheisen, welches an den beiden Enden *a* mit je zwei Schraubenlöchern und in dem geraden Theile mit drei Lagerführungen versehen ist, wovon die äufseren zwei zur Leitung der Führungsstangen *b* und das mittlere zur Leitung der Spindel *c* dienen. Unten an den beiden Führungsstangen *b* ist eine Schaufel *d* angebracht, welche ein mit einem Gewinde versehenes Lager zur Aufnahme der Spindel besitzt, durch die beim Drehen des Handrades *e* die Schaufel auf- und niederbewegt wird. Diese Vorrichtung ist an jedem Arme des im Läuterbottig befindlichen Aufhackwerkes *AB* (vgl. Fig. 4 und 5 Taf. 22) und zwar an der den Aufhackzähnen abgekehrten Seite derart mittels je zweier Schrauben an den Enden *a* befestigt, dafs die Schaufel zu den Armen des Aufhackwerkes einen Winkel von etwa 20° bildet. Hierdurch werden die Treber beim Gange des Aufhackwerkes bezieh. der Vorrichtung durch die Schaufel nach der Seitenwand des Bottigs gebracht und durch die in derselben befindliche Oeffnung geschoben. Bei Läuterbottigen, wo diese Oeffnung im Boden angebracht ist, erhält die Schaufel an der Vorrichtung die entgegengesetzte Neigung, so dafs die Treber durch die Schaufel nach der Mitte des Bottigs gebracht werden. Soll die Aufhackmaschine allein arbeiten, so wird die Schaufel durch Drehung der Spindel über die Oberfläche der Treber gebracht.

Das *Verfahren, in einem geschlossenen Apparate bei Luftabschlufs unter Ueberdruck Würze herzustellen,* auf welches *F. Tillmann* in Arsbrücke ein deutsches Reichspatent (* Nr. 4625 vom 19. Februar 1878 ab) erhalten hat, schliefst sich dem bereits (1879 232 419) besprochenen Verfahren von *Schuster-Prieborn* für Spiritus an. Das Malz wird in dem Maischbottig *C* (Fig. 6 Taf. 22) mit aus dem Behälter *A* durch das Rohr *a* zufliefsendem kaltem Wasser eingeteigt; dann läfst man durch das Rohr *b* aus dem Behälter *B* bis zur Erreichung der Zuckerbildungstemperatur heifses Wasser zufliefsen. Nun wird das Gemisch durch das Rohr *c* in den Würzeapparat *D* abgelassen, der mit Probirhahn *d*, einem Manometer *e* und dem Dampfzuleitungsrohr *i* versehen ist, gibt 1^{at} Ueberdruck ohne Temperaturerhöhung und läfst nach beendeter Zuckerbildung die Würze durch das Rohr *f* in die Pfanne *E* abfliefsen. Jetzt wird Dampf zugelassen und aus dem Rohr *b* heifses Wasser, um unter Druck die Proteïnstoffe der auf dem Siebboden *h* zurückgebliebenen Treber löslich zu machen. Ist dies geschehen, so läfst man diese Lösung ebenfalls in die Pfanne *E* abfliefsen und entfernt die jetzt völlig ausgenutzten Trester durch das Mannloch *g*. — Das aus dieser Würze hergestellte Bier soll vollmundiger und wegen der Abhaltung der Luft beim Maischen haltbarer sein als gewöhnliches.

Kühlapparate. *P. Weinig* in Hanau (* D. R. P. Nr. 4450 vom 9. Januar 1878) hat einen Berieselungskühlapparat angegeben, der dem

Neubecker'schen Kühler (* 1876 222 490) ähnlich ist. — Bei dem Würzekühlapparat von *F. G. Wolff* in Kulmbach (* D. R. P. Nr. 4113 vom 9. October 1877) steigt in gleicher Weise wie bei *Lawrence* (* 1876 222 489) das Kühlwasser zwischen gewellten Kupferblechplatten auf. — *V. Lwowski* in Halle (* D. R. P. Nr. 2675 vom 5. März 1878) hat einen aus Rahmen und Blechen zusammengesetzten Gegenstromkühler construirt, der allerdings leichter aus einander genommen werden kann als die gewöhnlichen Kühler, dagegen aber auch wohl schwieriger zu dichten ist als diese. — *W. Kränsel* und *A. Niemann* in Falkenberg (* D. R. P. Nr. 4201 vom 6. Juli 1878) lassen die Würze durch einen Cylinder gehen, in welchem sich ein von Kühlwasser durchflossenes hohles Rührwerk dreht. — Während bei der ursprünglichen Anordnung des Gegenstromkühlers von *J. Ph. Lipps* in Dresden (* 1879 231 49) die Kühlröhren in einem vertical stehenden, ringsum geschlossenen Behälter enthalten waren, ist letzterer nach dem Zusatzpatent (* D. R. P. Nr. 5059 vom 12. October 1878) schräg gelegt und an der oberen Seite offen. Um das Wasser aus dem Apparate ablassen bezieh. die Röhren von aufsen leicht reinigen zu können, ist eine mechanische Einrichtung getroffen worden, mittels welcher der die Röhren enthaltende Rahmen gehoben und gesenkt werden kann.

Kühler für Gährbottige. Der von *A. Neubecker* in Offenbach (* D. R. P. Nr. 2678 vom 16. März 1878) construirte Kühler besteht, wie Durchschnitt und Ansicht Fig. 7 und 8 Taf. 22 zeigen, aus zwei gewellten Metallblechen A und B, die in geringem Abstande und parallel zu einander zusammengepafst sind, so dafs nur ein geringer Zwischenraum bleibt, der seitlich durch Metallleisten abgeschlossen ist. Dieser Zwischenraum ist aufserdem durch drei senkrechte Leisten derart getrennt, dafs das durch das Rohr a eintretende Kühlwasser zweimal in dem Kühler auf- und absteigen mufs, bevor es denselben durch das Rohr b verlassen kann. Der Kühler kann entweder in den Bottig hineingehängt werden, oder er wird in den Boden desselben wasserdicht eingeschraubt (vgl. Fig. 9).

Der Bottigkühler von *F. Scheib* in Frankfurt (* D. R. P. Nr. 4030 vom 24. April 1878) besteht aus einem kreuzförmigen Kühlgefäfs und einer Vorrichtung zum Heben und Drehen des Kühlers. An der Platte a (Fig. 10 und 11 Taf. 22) ist eine gufseiserne Hülse b befestigt, in welcher sich ein zweitheiliger Cylinder bewegt, welcher in den Hahnwirbel cd endigt. Dieser Kegelwirbel wird von zwei Gehäusen mit der Ausmündungsöffnung h umfafst. Die Fortsetzung derselben bilden halbkreisförmige Röhren e und f, welche von dem aus ∟-Eisen hergestellten Bügel g mit dem Verbindungsrohr h_1 unterstützt werden und zum Zuführen sowie Ableiten des Kühlwassers bestimmt sind. Der Bügel verbindet bei e und f die zwei Hahngehäuse k und k_1. Auf

letzteren sind zwei Zahnrädchen *l* und l_1 angebracht, welche in zwei auf einer gemeinschaftlichen Welle *m* sitzende Getriebe eingreifen. Wird die auf der Welle aufgesteckte Kurbel *o* gedreht, so bewirkt sie das Heben und Senken des Bügels *g* mit dem daran hängenden Schwimmer *p*, welcher bei der Bewegung stets in verticaler Stellung verbleibt; die Klinke *q* dient zum Festhalten des Bügels in beliebiger Neigung. Die Drehung der Handhabe *r* bezweckt mittelbar ein Seitwärtsdrehen des gehobenen Schwimmers, so dafs derselbe aufserhalb des Bereiches des Bottigs kommt und bequem gereinigt werden kann.

Das Kühlwasser wird in den Doppelkegel *c* eingeführt und gelangt durch die im Wirbel befindliche Ausflufsöffnung *h* in die halbkreisförmige Röhre *e*, deren Verlängerung das Kühlwasser auf den Boden des Schwimmers *p* unter Druck auswirft. Das Kühlgefäfs selbst ist im Innern durch Scheidewände derart in Kammern getheilt, dafs das einströmende Wasser einen bestimmten, ihm vorgeschriebenen Weg zu gehen genöthigt ist. Das erwärmte Wasser steigt nach aufwärts und findet seinen Abflufs durch das Rohr *f* nach der Abtheilung *d* des Doppelkegels und von hier zurück durch die Röhre *v* nach dem Eisbehälter, von wo es wieder abgekühlt neuerdings den vorbeschriebenen Weg geht. Zur Reinigung des Kühlers löst man den unten am Schwimmer befindlichen Schraubenpfropfen *w* und spült mit Wasser aus.

O. Kropff in Nordhausen befestigt oben in den Gährbottig den hohlen Ring *G* (Fig. 12 Taf. 22), durch welchen die mittels der Eismaschine gekühlte Flüssigkeit in der Pfeilrichtung hindurchfliefst (vgl. *1879 231 51).

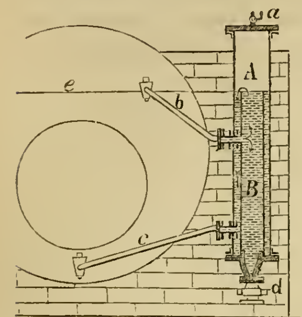
Bierkühler. Nach dem *Scientific American*, *1879 Bd. 40 S. 22 füllt *J. Hoerr* zur raschen Abkühlung des Bieres, sowie zum Kühlhalten desselben während des Ausschänkens das in das Fafs eingeschraubte Gefäfs *A* (Fig. 13 und 14 Taf. 22) mit Eis und verschliefst dasselbe mit der kleinen Schraube *a*. — Das Eis wird durch diese Vorrichtung sehr gut ausgenutzt.

Zum *Reinigen der Bierfässer* von innen und aufsen haben *C. Scheidig* in Altenburg (*D. R. P. Nr. 3633 vom 12. Juni 1878 und Zusatz Anmeldung Nr. 4111 vom 1. März 1879) und *F. Scheib* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 4184 vom 30. April 1878) Vorrichtungen angegeben, mittels welchen das mit heifsem Wasser gefüllte Fafs hin und her gerollt wird, während gleichzeitig Bürsten die äufsere Oberfläche des Fasses scheuern (vgl. *1879 231 52). — *Gebrüder Kolb* in Strafsburg (*D. R. P. Nr. 4487 vom 30. April 1878) haben eine Vorrichtung zum Rollen der Lagerfässer beim Pichen angegeben. *F.*

Zur Verhütung von Kesselsteinbildungen.

Mit einer Abbildung.

Einen *Schlammsammler* für Dampfkessel hat *F. Janssens* in Herten (* D. R. P. Nr. 4252 vom 12. Juli 1878) construirt. In das unten und oben geschlossene Gefäfs *A* von etwa 2^m Höhe und $0^m,2$ Weite ist concentrisch ein etwas engeres 0,2 bis $0^m,3$ niedrigeres, oben offenes Gefäfs *B* befestigt, welches mit dem Kessel unterhalb des niedrigsten Wasserspiegels *e* durch das Rohr *b* verbunden ist. Das Kesselwasser tritt durch dieses Rohr in das innere Gefäfs, setzt hier den mitgeführten Schlamm ab, welcher durch den Hahn *d* entfernt wird, während das geklärte Wasser in der Pfeilrichtung in das äufsere Gefäfs *A* tritt und von hier durch das Rohr *c* zum Kessel zurückfliefst. In dem Gefäfs *A* angesammelte Luft wird durch den Hahn *a* entfernt (vgl. * 1879 231 58).



In einer Flugschrift empfiehlt der Patentinhaber aufserdem zur Verhütung fester Krusten eine „alkalisirte Cellulose", von welcher wöchentlich 250 bis 500^{cc} für 1^{e} oder $1^{qm},5$ Heizfläche in den Dampfkessel gebracht, denselben gänzlich frei von Kesselstein und Rost halten soll. 180^{l} dieses neuen Universalmittels sollen nur 40 M. kosten. — Dasselbe ist, so weit es eine dem Referent eingesandte kleine Probe erkennen liefs, im Wesentlichen eine Lösung von Soda und Natron, anscheinend durch Erhitzen von Natron mit etwas Cellulose erhalten.

Asselin [1] macht den Vorschlag das Kesselspeisewasser mit Oxalsäure auszufällen, den Niederschlag aber mit Soda zu kochen; das dabei erhaltene oxalsaure Natrium wird zu neuen Fällungen verwendet. — Da zur Zersetzung dieses Niederschlages genau so viel Soda nöthig ist, als die directe Ausfällung des Speisewassers erfordert haben würde, da ferner jedenfalls ein erheblicher Theil Oxalsäure verloren geht, so ist dieses Verfahren offenbar theurer und umständlicher als die von *F. Schulze* vorgeschlagene gleichzeitige Anwendung von Kalk und Soda, ohne aber irgend welchen Vorzug zu haben. [2]

Von Harburg aus wird unter dem Namen „*Kesselsteinspiritus*" ein „Universalmittel gegen Kesselsteinbildungen" in den Handel gebracht. Nach der mir von einem Dampfkesselbesitzer in Hannover übergebenen Probe läfst sich dasselbe durch Lösen von 1,5 bis 2^k Cattechu, $0^k,8$ Natron und 6^k Kochsalz in 100^l Wasser herstellen. Der glückliche

[1] *Société des Ingénieurs civils*, 1879 S. 53.
[2] Vgl. *Ferd. Fischer: Chemische Technologie des Wassers*, 1879 S. 230.

Erfinder läfst sich 100 M. für 100[1] bezahlen, während sich die Herstellungskosten nur auf 2 bis 3 M. belaufen. Das Gemisch ist weder neu, noch empfehlenswerth (vgl. 1876 220 179).

Das von *L. Cohn und Comp.* in Berlin gelieferte „Paralithicon minerale" bestand bekanntlich anfangs aus Kalk, Leim und Soda (1876 220 265), später aus Pfeifenthon und Soda (1878 227 307). Jetzt bringen dieselben unter der sonderbaren Bezeichnung „*Corrosiv*" eine angeblich „patentirte Composition" in den Handel, welche nach brieflicher Mittheilung des Hrn. *J. Weineck* folgende Zusammensetzung hat:

Aetzkalk	33,28
Kohlensaurer Kalk	22,50
Aetznatron	19,27
Eisenoxyd und Thonerde	4,50
Magnesia	0,75
Schwefelsaures Natron	2,59
Chlornatrium	0,56
Sand	1,48
Wasser	15,07
	100,00.

Es ist also wieder Kalk und Soda, aber ohne Leim. Aus den beigefügten, natürlich sehr günstigen „Attesten" sieht man nur, mit welcher Unkenntnifs derartige Zeugnisse abgefafst werden. 100^k kosten in Berlin 97 M., wirklicher Werth 9 bis 10 M., in den Dampfkessel gebracht sehr oft negativ.

Prof. *Stingl*[3] hat Versuche mit *Bohlig*'s sogenanntem Magnesiapräparat gemacht. Aus seiner äufserst scharfen Kritik mag nur hervorgehoben werden, dafs ein mit Magnesiapräparat behandeltes Kesselwasser nicht etwa verbessert, sondern verschlechtert wurde. Chlormagnesium zersetzt sich im Dampfkessel bei einem 4^{at} übersteigenden Druck in freie Salzsäure und Magnesiahydrat. Dafs man übrigens aus Destillationsversuchen in *Glaskolben*[4] keine Schlüsse auf das Verhalten des Chlormaguesiums im *Dampfkessel* ziehen kann, liegt auf der Hand (vgl. 1876 222 244). *F.*

Zur chemischen Technologie des Glases.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 232 S. 522.)

Herstellung von Hohlglas. Bekanntlich gab schon *Collignon* (*1863 168 15) eine Zange zum Formen der Flaschenhälse an. *J. Krause* in Berlin (*D. R. P. Nr. 386 vom 29. Juli 1877. Inzwischen erloschen) verbindet damit eine Vorrichtung zur Herstellung von Schrauben-

[3] *Organ des Vereines für Rübenzuckerindustrie in Oesterreich*, 1879 S. 90 und 165.
[4] *Chemische Industrie*, 1879 S. 43.

gewinden im Innern von Flaschenhälsen (vgl. *1854 131 173. *1878 230 282). Auf Taf. 23 zeigt Fig. 1 zunächst den Durchschnitt eines damit hergestellten fertigen Flaschenhalses mit zugehörigem Stopfen; zur besseren Dichtung wird eine Gummiplatte *a* unter den Knopf geschoben. Fig. 2 und 3 veranschaulichen die Zange. An den beiden Schenkeln *b* der Zange ist die Form *c* befestigt, welche den äufseren Rand des Flaschenhalses bildet. Der an seinem oberen Theile mit einem Schraubengewinde *e* versehene Zapfen *d* bewegt sich unabhängig von der Form *c* und hat einen viereckig geformten Kopf *g*. Die in der Mitte plattenförmige Querstange *h* ist an dem einen Schenkel der Zange bei *j* befestigt, während er den anderen Schenkel bei *i* beweglich durchdringt. Diese Querstange ist an ihrem mittleren platten Theile mit einer Oeffnung *k* versehen, welche an dem einen Ende rund, an dem anderen viereckig geformt ist. Die zweite Querstange *l* dient als Träger des beweglichen Zapfens *d*. Wenn diese Zange auf den noch weichen Flaschenhals aufgesetzt und geschlossen wird, so steht der viereckige Kopf des Zapfens *d*, welcher im Innern des Halses das Schraubengewinde abdrückt, in dem runden Theil der Plattenöffnung *k*, kann also die Umdrehung mit der Flasche machen. Ist der äufsere Rand des Halses geformt, so öffnet man die Zange, und nun treibt die Querstange *h* den viereckigen Kopf *g* des Zapfens *d* in den viereckigen Theil der Plattenöffnung *k* und hält den Zapfen *d* dort fest, so dafs einige weitere Umdrehungen genügen, ihn aus dem Flaschenhals zu entfernen. Das Schraubengewinde ist somit hergestellt.

Eine andere Art den Schraubenzapfen *d* festzuhalten, oder sich bewegen zu lassen, zeigt Fig. 4. In die am Kopfe des Zapfens angebrachten Zähne greift, sobald die Zange geöffnet wird, der ebenfalls gezahnte Block *m* ein und verhindert so die Umdrehung des Zapfens. Die Hebel *o* vermitteln die Bewegung, je nachdem die Zange geschlossen oder geöffnet wird, und somit das Lösen und Festhalten des Zapfens. Bei der in Fig. 5 dargestellten sonst gleichen Zange wird der Zapfen *d* festgehalten, indem er beim Oeffnen der Zange in die im Block *m* befindliche viereckige Oeffnung eintritt.

Eine Form für gerippte Flaschen beschreibt *J. Tronchet* in Epernay (*D. R. P. Nr. 1309 vom 6. November 1877). Die aus Gufseisen oder Bronze hergestellte Form besteht aus zwei gleichen halbcylindrischen Theilen *a* (Fig. 6 und 7 Taf. 23), welche mittels der durch die Ohren *b* gesteckten Bolzen *c* zusammengehalten werden. Die Form ist auf ihrer ganzen inneren Fläche mit einer Reihe von dreieckigen, 1,5 bis 2^{mm} tiefen Rillen versehen. Die geringe Adhäsion des Metalles für das Glas verhindert letzteres, sich an die Seiten der Form vollständig anzuschmiegen, und dadurch bildet das Aeufsere der Flasche (Fig. 8) eine polygonale Fläche, welche aus einer Unzahl von kleinen Facetten

zusammengesetzt ist. Die darin befindliche Flüssigkeit wird dadurch nicht ihrer Klarheit und ihres Glanzes beraubt, sondern soll im Gegentheil die gröfste Durchsichtigkeit und Schönheit erhalten. Da aufserdem die Rippen sich auch über den Boden erstrecken, so gleiten derartige Flaschen weniger leicht aus als gewöhnliche.

W. L. Keller in Baltimore (*Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 265) schmilzt unten an den eingeschliffenen Glasstopfen ein kleines Mefsgefäfs an, wie Fig. 9 Taf. 23 zeigt. Da der Stopfen oben vollkommen eben ist, so läfst sich das Mefsgefäfs auch aufstellen. Für manche Zwecke dürfte sich diese Einrichtung empfehlen. (Vgl. 1854 132 185. *1855 138 89. *1870 196 121.)

Kühlöfen. Im Anschlufs an die in *D. p. J.* beschriebenen Kühlöfen von *Neville* (1858 147 342), *Fincham* (*1859 154 175), *Dillinger* (*1866 182 19) und *Bievez* (*1868 189 312) möge zunächst der Vorschlag von *R. Gottheil* in Berlin (*D. R. P. Nr. 102 vom 17. Juli 1877) erwähnt werden, dessen Kühlmethode im Wesentlichen darin besteht, dafs die zu kühlenden Glassachen, wie sie von der Pfeife oder auch von der Form kommen, sofort auf erwärmte Metalluntersätze gebracht und durch Kapseln, die sich möglichst nahe an die Gestalt der Waare anschliefsen, ohne dieselbe zu berühren, gegen jeden Luftzutritt geschützt werden. Aufserdem werden noch, um eine zu schnelle und dadurch ungleichmäfsige Abkühlung von starkwandigen Theilen der Waare zu vermeiden, denselben erwärmte starkwandige Metallstücke genähert, welche die zu schnelle Abkühlung der äufseren Schicht dieser stärker gehaltenen Theile der Glaswaare verhindern und eine gleichmäfsige Abkühlung der äufseren und inneren Schichten der starkwandigen Theile und dadurch deren grofse Haltbarkeit verursachen. — So gut dieses Verfahren ohne Frage ist, so wenig dürfte es sich doch für den Grofsbetrieb eignen.

Der Kühlofen für Hohlglas von *E. F. W. Hirsch* in Radeberg (*D. R. P. Nr. 2081 vom 7. August 1877) besteht, wie Seitenansicht und Durchschnitt Fig. 10 und 11 Taf. 23 zeigen, aus einem Kühlraum, in welchem ähnlich wie beim Kanalofen von *Dillinger* (*1866 182 19) und *Bock* (*1875 216 200) auf Schienen Wagen laufen. Die Wagen sind einfache eiserne Gestelle, auf denen die etwas nach hinten geneigten Kühlkästen *C* stehen, welche mit der offenen Seite den Beschickungsöffnungen *E* im Ofen gegenüber stehen, so dafs sie leicht gefüllt werden können. Ist dies geschehen, so werden die an beiden Enden des Ofens befindlichen eisernen Schiebethüren geöffnet. Nun schiebt man den Wagen heraus, schliefst die gefüllten Kästen durch einfache Deckel, wie die auf dem Wagen *D* stehenden Kästen zeigen, und läfst bis zum völligen Erkalten stehen. Inzwischen ist von der entgegengesetzten Seite des Ofens der leere Wagen eingeschoben, worauf die Schiebe-

thüren wieder geschlossen werden. Das durch die Kanäle *A* und *B* zugeführte Gas erhitzt beim Verbrennen die Kästen rasch auf die Temperatur, welche erforderlich ist, um die fertig geblasenen Gegenstände aufnehmen zu können. Während dieser Wagen gefüllt wird, wird der andere sich so weit abgekühlt haben, dafs er entleert und wieder in den Ofen geschoben werden kann.

F. Wisthoff in Königssteele (*D. R. P. Nr. 3307 vom 14. Mai 1878) hat eine röhrenförmige Kühlvorrichtung für kleine Flaschen angegeben. Auf Taf. 23 ist in Fig. 12 die Ansicht, in Fig. 13 der Querschnitt *I-II* und in Fig. 14 der Horizontalschnitt *III-IV* dargestellt. In der Höhe *III-IV* einer gewöhnlichen Trommel zum Aufwärmen des Glases sollen an Stelle des bisher üblichen Kühlofens zwei thönerne Röhren *a* mit herzförmigem Querschnitt in schräger Richtung auf den Ofen gelegt werden. Die durch den durchbrochenen Deckstein steigende Flamme umspült dieselben bis zum Schornsteine *m*. Die fertigen Gläser werden von dem Arbeiter, der das Einbrennen der Mündungen besorgt, in eine der Röhren *a* vorn niedergelegt und jedesmal um eine Glaslänge vorgeschoben, bis sie die ganze Röhre der Länge nach ausfüllen. Die Thonröhren, am Anfang rothglühend, kühlen sich bis *n* so weit ab, dafs die Fortsetzung in demselben Querschnitt aus Eisenblech bestehen kann. Die eisernen Röhren erhalten eine kleine Neigung und bei *b* fällt das abgekühlte Glas in einen Behälter. Das Vorschieben der Gläser geschieht von demselben Arbeiter durch einen Fufstritt mittels folgender Vorrichtung. Um den durch zwei Stützen befestigten Bolzen *c* dreht sich der Hebel *ed*, an dem bei *d* mittels eines Drehbolzens eine nach unten gebogene Gabel *f* befestigt ist, deren Spitzen bis zu einer durch den Stift *o* bestimmten Tiefe in die geöffneten Röhren *a* reichen. Eine Kette verbindet die Enden *e* und *f*, eine andere geht von *e* nach vorn über die Rolle *k* zum Trittbret *h* und nach hinten über die Rolle *i* zum Gegengewicht *g*. Beim Senken des Trittbretes schieben die Gabelspitzen die Gläser vor und beim Heben des Fufses geht die Vorrichtung in die frühere Stellung zurück.

F. Siemens in Dresden (*Glashütte*, 1879 S. 66) hat ein neues Kühlverfahren eingerichtet, welches namentlich für die Glaschmelzwannen bestimmt ist und die geblasenen Flaschen schon nach 2 bis 4 Stunden versandtfähig liefert. Dasselbe besteht für einen Schmelzofen aus zwei beständig heifs gehaltenen, mit eigenthümlich eingerichteten Kühlwagen versehenen Wärmeöfen, deren Temperatur mindestens um 200° höher gehalten wird, wie die der gewöhnlichen Kühlöfen. Fig. 15 bis 18 Taf. 23 stellen die Ofenanlage in Grundrifs und Querschnitten dar. Die nach hinten offenen Oefen *O* und O_1 werden mittels gewöhnlicher Gas- und Luftzuführungskanäle *g*, *l* und den aufrechten Brennkanälen *k* geheitzt; die Rauchgase entweichen aus den kleinen Essen *e*. Die

Wagen haben flachen Boden und doppelte Wandbleche, welche oben in eine doppelte Rinne *r* auslaufen. Die obere Rinne bildet den Sandverschlufs, in welchen der mit vorspringendem Rande versehene Deckel *d* eingreift; die Flügel *i* der unteren Rinne dagegen bilden mit den beiden im Ofen fest eingemauerten Flügelblechen *f* zwei bewegliche Sandverschlüsse, so dafs nach dem Einfahren des Wagens der obere Ofenraum vom unteren ganz abgeschlossen ist. Der gewölbte und mit Schutzblech versehene Deckel *d* bildet nach dem Aufklappen den Verschlufs für die Ofenkammer Fig. 16.

Durch die in der vorderen Seite der Ofenkammer angebrachten Oeffnungen *a* werden die Flaschen o. dgl. auf den mit Sand bedeckten Boden des Wagens gelegt oder gestellt. Die äufseren Flaschen berühren nur die innere doppelte Wand und kommen daher nirgend mit der rasch abkühlenden Aufsenwand des Wagens in directe Berührung. Nachdem der Boden des Wagens ganz besetzt ist, wird der Deckel, welcher während dieser Zeit als hinteres Ofengewölbe gedient hatte, in den oberen Sandverschlufs *r* herabgelassen und der ganze Wagen aus dem Ofen gezogen, um fortgeführt und der Abkühlung an der Luft ausgesetzt zu werden. Ein neuer kalter Wagen mit Deckel wird sofort wieder in den Ofen geschoben, der Deckel aufgeklappt und somit der Verschlufs des Ofens nach hinten wieder hergestellt und gleichzeitig die Abtrennung des oberen Theiles der Ofenkammer von dem unteren durch den beweglichen Sandverschlufs wieder bewerkstelligt.

Durch diese Anordnung wird erreicht, dafs im oberen Ofenraume, direct auf den Sandboden des Wagens und die Flaschen wirkend, eine intensive Hitze erzeugt werden kann, ohne den unteren Theil des Ofenraumes mit zu erwärmen und somit den eigentlichen Wagen vollständig vor der Verbrennung zu schützen. Auch der Deckel ist dadurch vor der Verbrennung geschützt, dafs er nicht im Ofen der vollen Hitze ausgesetzt, sondern als Aufsenwand zum Verschlufs der Ofenkammer dient. Um die Kühlung der unteren durch den beweglichen Sandverschlufs abgetrennten Ofenkammer und des darin stehenden Wagens noch zu vervollständigen, läfst man die zur Verbrennung des Gases dienende Luft in den hinteren offenen Theil dieses Raumes eintreten, um, wie die Pfeile in Fig 15 und 16 darstellen, am vorderen Theile desselben in die Brennkanäle *k* eingeführt zu werden.

Wie aus der Zeichnung des Kühlwagens ersichtlich, ist der Sandverschlufs für den Deckel nur auf drei Seiten durchgeführt, während die vordere Seite ohne Sandverschlufs durch eine heraufklappende Blechthür *t* verschlossen wird. Diese Anordnung ist deswegen nöthig, weil man sonst die Flaschen oder sonstige Glaswaaren nicht gut auf den Boden des Wagens aufstellen könnte. Nachdem der Wagen in den Ofen eingefahren ist, wird erst der Deckel *d* aufgeklappt und darauf die vordere Blechthür *t* niedergelegt, während vor dem

Ausfahren erst die Blechthür *t* aufgeklappt und dann der Deckel *d* geschlossen wird. Der vordere Rand des Deckels *d* hält durch Uebergreifen die Blechthür *t* in ihrer aufrecht stehenden Lage fest und verschliefst auch den Wagen, wenn auch nicht so wie durch den Sandverschlufs an den übrigen drei Seiten des Wagens. Da die Waare aber nur die drei verschlossenen Seiten des Wagens berührt, während vorn so wie so ein freier Raum bleibt, so ist ein vollkommener Verschlufs und eine doppelte Blechwand selbstverständlich auf dieser Seite auch nicht erforderlich.

Zur Kenntnifs des Cementes.

Zusammensetzung des Cementes. Im Anschlufs an seine früheren Mittheilungen (1878 230 143) hebt *L. Erdmenger* (*Thonindustriezeitung*, 1879 S. 4. 171. 188) hervor; dafs man es aufgeben müsse, den Portlandcement fernerhin als eine bestimmte chemische Verbindung zu betrachten. Zunächst spricht für diese Anschauung die ungemein schwankende Zusammensetzung des Cementes. Wenn auch für gewöhnlich auf je 100 Aequivalente Säurebestandtheile 235 bis 250 Aeq. Kalk kommen, so hat *Erdmenger* doch früher gezeigt (1875 216 69), dafs diese Grenzen von 190 bis 260 schwanken können, und dafs dabei immer noch ein Product zu erhalten ist, welches als Portlandcement bezeichnet werden mufs und bei richtiger Behandlung an der oberen Grenze noch treibensfrei erhalten werden kann. Richtet man sich aber nicht nach Festigkeit und Treiben, sondern nur nach dem Ansehen der Schlacken, der sinterigen Beschaffenheit der Stücke, nach Farbe, specifischem Gewicht u. s. w., so kann man die Grenzen, namentlich nach oben hin noch viel weiter ziehen. Der Portlandcement ist daher nicht als ein bestimmtes Silicat, sondern als eine durch Schmelzmittel aufgeschlossene Silicatverbindung zu betrachten; der vorhandene Thon ist durch Kalk aufgeschlossen. Die bei der langsamen Zerlegung des geschmolzenen oder gesinterten Productes durch Wasser sich ausscheidenden Stoffe sind gelatinös, fast sämmtlich fest oder ganz unlöslich und durch die hohe specifische Dichte des ursprünglich unzerlegten Pulvers von vornherein auf eine aufserordentlich geringe Raumeinnahme beschränkt. Ohne diese Beschränkung würde sich jedes einzelne Cementtheilchen erheblich voluminöser aus einander legen. Die Schwerlöslichkeit des basischen Theiles des Kalkes und namentlich auch des theilweise sich bildenden kohlensauren Kalkes bedingt erst wesentlich die hydraulischen Eigenschaften, die Erhärtung im Wasser, während ohne diese Schwerlöslichkeit die bindenden Stoffe: Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd nur im Trocknen als guter Kitt wirken.

Während es also auf den Charakter des basischen Bestandtheiles selbst wesentlich mit ankommt, ob die Verkittung auch eine hydraulische werden kann und ferner auch von der Menge der vorhandenen Basis die zu erreichende Festigkeitshöhe abhängen kann, läuft im Uebrigen die Erzielung eines möglichst guten Portlandcementes auf eine möglichst vollständige Zerkleinerung der verkittenden Stoffe, namentlich des Thones hinaus. Dem entsprechend zeigen auch die besten Portlandcemente beim Auflösen in verdünnter Säure den gelatinösen Charakter in höherem Grade als mangelhafte Producte.

Erdmenger hat ferner gezeigt, dafs die Nachhärtung des Cementes nicht von der Aufnahme von Kohlensäure herrührt, sondern die Folge eines Austrocknens überschüssig vorhandenen Wassers und demgemäfs des Erstarrens verkittender, vorher im aufgequollenen Zustand befindlich gewesener Substanz ist, und dafs damit Hand in Hand geht ein rasches Auskrystallisiren aus der in Folge der Verdunstung übersättigten Lösung. Das Vorhandensein einer gewissen Menge Cementsubstanz, die sich nach einiger Zeitdauer der Erhärtung im Wasser in mehr oder weniger chemisch zerlegtem, in jedem Falle aber aufgequollenem Zustande befindet, beim nachher erfolgenden Austrocknen aber verhältnifsmäfsig rasch in die Erhärtungswirksamkeit eintritt, der Umstand ferner, dafs letztere sich bei wiederum erfolgendem Einlegen in Wasser, wenn auch im Wiederholungsfalle des Versuches in stetig abnehmendem Grade, in ihrer Wirkung wieder aufheben läfst, und dafs man bei beliebig oft wiederholtem Versuch selbst nach noch so langer Erhärtungszeit immer noch eine merkliche Nachhärtung erzielt — ein Vorgang, der aufs deutlichste an das Steifwerden gallertartiger verkittender Substanzen im Trocknen und das Wiederaufweichen im Wasser erinnert, ein solcher Vorgang widerspricht zwar nicht gerade der bisherigen Anschauungsweise betreffs der Constitution der Porlandcementmolecüle, schliefst sich aber doch der vorhin ausgesprochenen Ansicht viel ungezwungener an.

Es ist ferner noch nicht gelungen, zwischen den chemischen Bestandtheilen des Portlandcementes und der zum Anmachen und späteren Erhärten nothwendigen Wassermenge eine bestimmte Beziehung im stöchiometrischem Sinne nachzuweisen. Findet auch in der Stärke der allmäligen, beim Erhärten erfolgenden Wasseraufnahme eine gewisse Gesetzmäfsigkeit statt, darf die Wassermenge unter eine bestimmte Grenze ohne Beeinträchtigung der Festigkeit später auch nicht mehr herabgedrückt werden, so wechselt dieses sogen. Erhärtungswasser doch noch zwischen ziemlich weiten Grenzen und ist im Allgemeinen um so geringer, je weniger Wasser beim Anmachen genommen, je dichter also der Mörtel gemacht und je dichter er in die Formen eingeschlagen wurde (vgl. 1878 230 142). Es ist eben nur so viel Wasser nöthig, dafs beim Schlagen oder Pressen noch ein gewisser plastischer Zustand entsteht, wie er sich durch das Erscheinen von Tropfen an der Ober-

fläche erkennen läfst. Von der gesammten Wassermenge kommt dann nur annähernd so viel auf jedes Cementtheilchen, dafs der Reiz für die Reactionsfähigkeit des Kalkes und damit zur Umsetzung und Einleitung der Verkittung gegeben wird. Bei starkem Wasserzusatz wird ein grofser Theil der Cementmasse zu rasch zerlegt, so dafs seine Bestandtheile dadurch viel unzweckmäfsiger und mangelhafter in die Erhärtungsarbeit eintreten, auch theilweise ausgelaugt und überdies aus einander geschwemmt werden. Dieses Aufschwemmen der verkittenden Stoffe mufs aber die Festigkeit herabstimmen, da es wohl unzweifelhaft ist, dafs die Verkittung um so vollkommener erfolgen wird, in je steiferem und derber plastischem Zustande die Masse gehalten werden kann. Es erhellt auch hieraus der Vorzug des Langsambindens zwischen Cementen, die im Uebrigen gleich guter Qualität sind. Der langsamer bindende Cement wird bei dem aus ihm hergestellten Mörtel bei einem gewissen Wasserminimum immer noch beim Pressen oder Schlagen einen plastischen Zustand annehmen und noch weitere Verdichtung zulassen, wo bei dem rascher bindenden Cement schon Starre und damit Unzulässigkeit weiterer Verdichtung eingetreten ist. Es erfolgt dadurch aber mehr ein plastisches Sichanfügen der verkittenden Stoffe an die Wände der Hohlräume bei den langsam bindenden Cementen, während die Theilchen des Verkittungsstoffes bei den rascher bindenden mehr zu Körnern erstarren werden, die von den Wänden theilweise getrennt sind. Noch mehr von selbst hervortretend ist in Bezug auf obige Betrachtungen der Vortheil des Langsambindens beim Anmachen mit einer reichlichen Menge Wasser. Es stöfst da der langsam bindende Cement immer noch weiter und weiter Wasser ab und bewirkt im Verhältnifs zum rascher bindenden Cement in noch auffallenderem Grade und ganz von selbst eine gröfsere Steife des Verkittungsstoffes, verbunden mit vollkommener Anfügung an die Porenwände, so dafs auch ohne jedes weitere Zusammensinken des Mörtels, also ohne gröfsere Dichte, die Zunahme der Festigkeit gegen den rascherbindenden sich erklärt. Es wird also das Anmachewasser und das später angezogene Wasser gleichzeitig verwendet zur Bindung von Kalk und zur Ueberführung des Verkittungsstoffes in den plastischen Zustand; letzterem wird allmälig durch weiteren Kalk das Wasser wieder entzogen und er dadurch in die Starre übergeführt.

Bei der Frage, ob der Kalk nicht zu entbehren sei, ist zu berücksichtigen, dafs die Festigkeit allerdings von den verkittenden Stoffen bedingt wird, während der Kalk nur durch Verfilzung und Schliefsung der Poren wirkt. Zwar wird durch den Kalk die Härte der Kieselsäure heruntergedrückt, ohne Kalk würde man aber keine Masse bekommen, welche sich mit Hilfe von Wasser in der zur Mörtelbeschaffenheit erforderlichen Weise umsetzen und so die verkittenden Stoffe in Thätigkeit zu setzen vermöchte. Berücksichtigt man ferner, dafs selbst

bei zu hohem Kalkgehalt oft nach bereits eingetretenem, selbst starkem Treiben, und nachdem der Ueberschufs des Kalkgehaltes ausgelaugt oder seine treibende Wirkung zu Ende ist, bei noch genügendem Zusammenhalt trotz grofser Zerklüftung namentlich reiner Cementmörtel die gröfste Festigkeit erreichen kann, so geht auch daraus hervor, dafs, wenn die Kalkgehaltsgrenzen auch nicht allzuweit aus einander liegen, doch nach der Strenge des stöchiometrischen Sinnes immerhin eine zu grofse Willkür in der zulässigen Kalkmenge gestattet ist, um den Begriff einer chemischen Verbindung für Portlandcement festhalten zu können.

H. Kämmerer (*Notizblatt des deutschen Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1878 S. 343) hat in Fortsetzung seiner früheren Versuche (1878 228 189) in 13 Cementen folgenden Procentgehalt an Schwefelverbindungen gefunden:

Bezeichnung des Cementes	Schwefel-calcium	Einfach-Schwefel-eisen	Unter-schwefels. Calcium	Schwefels. Calcium
Feege und Gotthardt, Frankfurt a. M.	—	0,285	0,0257	0,506
Schifferdecker und Söhne, Heidelberg	—	0,668	0,0112	1,109
Mannheimer Portlandcementf. vorm. *J. F. Espenschied*	0,246	1,375	0,0498	0,701
Dyckerhoff und Söhne, Amöneburg	—	1,035	0,0358	0,628
" " " "	—	1,208	0,0213	0,374
Schifferdecker und Söhne, Heidelberg	—	0,665	0,0341	0,810
Dyckerhoff und Söhne, Amöneburg	—	0,411	0,0111	0,361
" " " "	—	0,731	0,0181	0,345
" " " "	—	0,627	0,0138	0,344
Stern, Portlandcementfabrik, Stettin	0,059	0,737	0,0379	0,456
Dyckerhoff und Söhne, Amöneburg	—	0,571	0,0592	0,540
Lothary, Mainz	—	0,500	0,0588	0,422
Dyckerhoff und Söhne, Amöneburg	—	0,501	0,0373	0,471

List (*Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1878 S. 364) glaubt, die Kieselsäure sei im Portlandcement in zwei verschiedenen Zuständen enthalten, da beim Zusatz mäfsig verdünnter Salzsäure sich immer ein Theil der Kieselsäure sandartig ausscheide. Dieses sei vielleicht die Kieselsäure, welche durch Aluminatbildung frei gemacht werde, bei der im Cementofen herrschenden Hitze aber nicht im Stande sei, sich zu verbinden. — Diese Ansicht ist wenig wahrscheinlich.

Theorie der Cementhärtung. In einem auf der Generalversammlung des Vereines deutscher Cementfabrikanten am 5. Februar 1879 gehaltenen Vortrage erinnert *Hauenschild* daran, dafs nach den Versuchen von *Stephan* die Gröfse der bei der Berührung zweier Flächen entstehenden Adhäsion nicht durch eine bestimmte Kraft gemessen werden kann, sondern dafs eine Trennung beider Flächen durch jede auch minimale Kraft erfolgt nur innerhalb einer Zeit, die umgekehrt proportional zur trennenden Kraft und zu den vierten Potenzen der Radien der sich

berührenden Flächen ist. Je kleiner die trennende Kraft, desto länger dauert es, bis die Trennung erfolgt, und je gröfser die Berührungsflächen, desto gröfser mufs die Kraft sein, welche in bestimmter Zeit trennen soll. Ist aber eine benetzende Flüssigkeit zwischen den Flächen, dann vergröfsert sich die dynamische Wirkung, die Trennung erfolgt bei verschiedenen Flüssigkeiten proportional der Zeit, welche dieselben gebrauchen, um unter gleichem Druck durch gleiche Capillarräume zu strömen. Diese Diffusionsfähigkeit ist aber sehr gering, oder sie fehlt ganz bei den Colloiden, zu denen bekanntlich Gummi, Leim, Albumin, Thonerde u. s. w. gehören. Das Wesen der Verkittung scheint demnach lediglich eine Colloidalwirkung zu sein. — Auch *Schott* hat beobachtet, dafs bei der Erhärtung des Cementes ein eigenthümlicher Colloidkörper mitwirkt. Es ist ferner bemerkenswerth, dafs man früher in Tyrol, Salzburg und Steiermark den Romancement zur Herstellung von Säulen u. dgl. aus Steingufs offenbar mit einer Colloidsubstanz angemacht hat, da *Hauenschild* in derartigen alten Bauwerken unzweifelhaft Albumin und Fibrin nachweisen konnte.

Verhalten des Cementes gegen saure und alkalische Flüssigkeiten. Entgegen den Angaben von *H. Kämmerer*, dafs der Einlafs auch sehr verdünnter saurer und alkalischer Flüssigkeiten in die mittels Cement hergestellten Kanäle nicht zu gestatten sei, zeigt *L. Erdmenger* (*Thonindustriezeitung*, 1878 S. 246. 379. 397), dafs Kanäle, deren Fugen mit reinem Cement verstrichen sind, Flüssigkeiten ohne Schaden ertragen, selbst wenn sie 1 Proc. Schwefelsäure enthalten. Salzsäure und Salpetersäure wirken in dieser Concentration bereits verderblich. Flüssigkeiten, die nicht mehr als 0,25 Proc. freie Säure enthalten, sind für Cementmauerwerk unbedenklich.

Oefen zur Darstellung von Natrium- und Kaliumsulfat.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Um Chlorkalium oder Chlornatrium in Sulfate überzuführen, will *A. Blügel* in Berlin (*D. R. P. Nr. 4207 vom 24. Juli 1878) statt der üblichen eisernen Zersetzungspfanne von oben erhitzte gemauerte Pfannen verwenden. Unter Verweisung auf die S. 55 d. Bd. gegebene Auseinandersetzung sind hier diese Oefen (Fig. 10 bis 16 Taf. 21) beschrieben.

Es zeigen Fig. 10 den Verticalschnitt eines *Blügel*'schen Handofens, Fig. 11 den Horizontalschnitt und Fig. 12 den Schnitt durch die Zersetzungspfanne. Die auf dem Herde *a* durch Verbrennen von Koke erzeugten Feuergase streichen zunächst über den Calcinirherd *b*, dann über das in der Zersetzungspfanne *c* befindliche Gemisch von Chlor-

natrium oder Chlorkalium mit Schwefelsäure und verlassen den Ofen, nachdem sie noch die auf dem Herde *d* liegenden Chloride vorgewärmt haben. Die Zersetzungspfanne ist aus säure- und feuerfesten Steinen mit einem ebensolchen Mörtel hergestellt. Das auf dem Herde vorgewärmte Chlorid wird in der Pfanne *c* mit Schwefelsäure gemischt und, wenn die erste Einwirkung vorüber ist, zur Beendigung der Reaction auf den Calcinirherd *b* gekrückt.

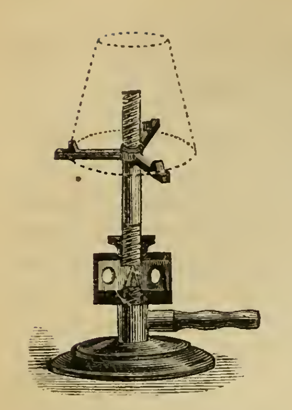
Bei dem mechanischen Ofen von *Jones* und *Walsh* (*1879 231 153) geht der ganze Umsetzungsprocefs in einer eisernen Schale vor sich. Fig. 13 zeigt den Grundrifs, Fig. 14 den Längenschnitt und Fig. 15 einen Querschnitt des von *Blügel* construirten mechanischen Ofens. Die Mischung der Chloride mit Schwefelsäure und der erste Theil der Zersetzung geschieht wieder wie bei dem vorhin beschriebenen Handofen in der ausgemauerten Pfanne *c*; dann wird das Gemisch nach dem aus Chamottemauerwerk hergestellten Herd *b* herübergeschoben. Die Pflüge *q*, welche an den mittels der Welle *w* in Umdrehung versetzten gufseisernen oder schmiedeisernen Armen *g* befestigt sind, bewirken das Wenden und Mischen der Beschickung. Die Ofengase werden von der äufseren Luft und der Welle *w* durch den Sandverschlufs bei *r* abgesperrt. Der Sandverschlufs *i* schützt in ähnlicher Weise den oberen Theil der Welle *w*. Das Façonstück *f* aus Chamotte kann auch durch ein gufseisernes ersetzt werden.

Der auf Fig. 16 dargestellte kreisförmige Drehherd *b* besteht aus einer gufseisernen oder schmiedeisernen, mit Chamottemauerwerk ausgemauerten, auf einer Drehscheibe befestigten Schale *k*. Es kann auch eine bleierne ausgemauerte Schale angewendet werden, welche alsdann sorgfältig zu kühlen ist. Die Räder *l* der Scheibe laufen auf der kreisförmigen Schiene *m*. Die in der Pfanne *c* theilweise zersetzte Masse wird über die gufseiserne Platte *s* auf den Drehherd *b* übergeschoben. Das Wenden und Mischen der Masse wird durch den am Arme *o* befestigten Pflug *n* bewerkstelligt. Durch den in der Sandrinne *r* laufenden Ring *h* wird der Verschlufs des Zersetzungsraumes nach unten erreicht.

Gaslampe mit Luftregulirungsvorrichtung für gewöhnliches und für an Kohlenwasserstoff reiches Leuchtgas; von Robert Muencke.

Mit einer Abbildung.

Abweichend von den gewöhnlichen Gaslampen trägt diese Lampe keine Luftregulirungshülse. Der Luftzutritt wird hier durch die ver-

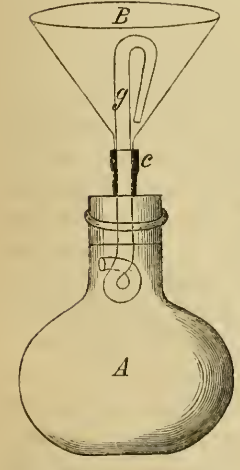


schieden hohe Stellung des Rohres zur conischen Ausströmungsspitze regulirt, deren Basis dem lichten Durchmesser der Röhre entspricht, so dafs Luft nicht in die Röhre gelangen kann, sobald das Rohr bis an die Basis der conischen Ausströmungsspitze eingestellt ist. Durch allmäliges Entfernen aus dieser Stellung, was entweder durch Schrauben oder Verschieben des Rohres geschehen kann, steigert man nach und nach den Luftzutritt, der hier allseitig gleichmäfsig in die Röhre stattfindet.

Die Figur zeigt eine einflammige Lampe, bei welcher sich das Rohr gegen die Spitze verschrauben läfst. Bei mehrflammigen Lampen ist der Luftkasten durch eine horizontale Scheidewand in Gas- und Luftkasten getrennt; in diese Scheidewand sind die conischen Spitzen den Röhren entsprechend geschraubt. [1]

Apparat zur Herstellung von Eisenlösungen für die Mafsanalyse.

Mit Abbildung.



Statt der bisher zum Lösen von Eisen für die Mafsanalyse gebräuchlichen Apparate empfiehlt *W. F. K. Stock* in der *Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 46, die Lösung in dem kleinen Glaskolben *A* von 200cc Inhalt vorzunehmen. Der den Kolben schliefsende Gummistopfen trägt das unten zur Schleife umgebogene, oben zur Spitze ausgezogene Glasrohr *g*, welches durch den Gummischlauch *c* mit dem Trichter *B* fest verbunden ist. Durch Füllen dieses Trichters mit ausgekochtem Wasser wird der Luftabschlufs auf einfache Weise hergestellt.

[1] Die Werkstätten des Technischen Institutes, Berlin N.W., Luisenstrafse 58, fertigen diese Gaslampen ein- und mehrflammig.

Untersuchungen über die Verfälschung des käuflichen Butterschmalzes; von Dr. E. Meifsl.

Mittheilung aus dem Laboratorium der k. k. landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien.

Die geschmolzene Butter, (Butterschmalz, Schmelzbutter, Schmalz, in Oesterreich auch Rindschmalz genannt) bildet in Oesterreich, Süddeutschland und in der Schweiz einen bedeutenden Handelsartikel; als solcher unterliegt sie viel häufiger als frische Butter der Verfälschung mit anderen Fetten, die sich in diesem Falle durch einfaches Zusammenschmelzen leicht bewerkstelligen und durch Ausführung im Grofsen gewinnbringend gestalten läfst. Von den bisher vorgeschlagenen Methoden zur Prüfung der Butter, die selbstverständlich auch für die Untersuchung der geschmolzenen Butter Geltung haben, liegt nur der von *Hehner* angegebenen eine richtige Voraussetzung zu Grunde. Die etwas umständliche *Hehner*'sche Methode wurde mehrfach abgeändert und dürfte namentlich *Reichert*'s vereinfachte Butterprüfung (1879 231 478) die meiste Beachtung verdienen.

Bei der Durchführung vorliegender Untersuchungen, die sich auf 84 Fettproben beziehen, kam *Reichert*'s Verfahren zur Anwendung und erwies sich dieses in der That als ein solches, welches bei aller Einfachheit in der Ausführung doch eine für praktische Zwecke vollständig genügende Genauigkeit und Sicherheit bot. Einige kleine Abänderungen dieses Verfahrens bestanden darin, dafs zur Verkleinerung der Titrirungsfehler eine noch einmal so grofse Menge Fett, als *Reichert* empfohlen hat, zur Anwendung kam, und dafs ein schwächerer Alkohol bei der Verseifung benutzt wurde, um einem Verlust an flüchtigen Fettsäuren durch Aetherification vorzubeugen. Weiter wurde anstatt des lästigen Durchleitens von Luft während der Destillation ein ruhiges Sieden der Flüssigkeit durch Beigabe von Bimssteinstückchen erzielt.

Das Verfahren, wie es hier zur Anwendung kam, ist folgendes: 5^g^ geschmolzenes, vom Bodensatz (Wasser, Salze, Caseïn) abgegossenes und filtrirtes Fett werden in einem etwa 200^cc^ fassenden Kölbchen mit 2^g^ festem Aetzkali (welches man sich als gleich lange Stückchen vorräthig hält) und 50^cc^ 70proc. Alkohol unter Umschütteln am Wasserbade bis zum Verschwinden der öligen Tröpfchen erhitzt und die klare Seifenlösung sodann bis zur *vollständigen* Verflüchtigung des Alkohols eingedampft. Den erhaltenen dicken Seifenleim löst man in 100^cc^ Wasser und zersetzt ihn mit 40^cc^ verdünnter Schwefelsäure (1 : 10). Das Kölbchen wird nun mit einigen Hanfkorn grofsen Bimssteinstückchen beschickt, durch ein knieförmig gebogenes Kugelrohr mit einem kleinen Kühlapparat verbunden und der Inhalt, der ohne zu stofsen ruhig kocht, der Destillation unterworfen; diese ist in etwa

einer Stunde beendet und liefert auch bei raschem Gange stets Schwefelsäure freie Destillate. 110cc des Destillates werden in einem entsprechend cubicirten Kölbchen aufgefangen, dann filtrirt und vom Filtrate 100cc nach Zusatz einer immer gleichen geringen Menge Lackmustinctur so lange mit Zehntel-Normal-Kalilauge versetzt, bis die blaue Farbe der Flüssigkeit auch nach längerem Schütteln sich nicht mehr verändert. Die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter Kalilauge mufs selbstverständlich um $^1/_{10}$ vermehrt werden, um der Gesammtmenge des Destillates zu entsprechen. Der zu verwendende Alkohol soll frei von flüchtigen Säuren und Aldehyd, das Aetzkali nicht zu sehr mit Nitraten und Chloriden verunreinigt sein, um nicht aus diesen Quellen im Destillat freie Säuren zu erhalten. Aus diesem Grunde empfiehlt sich die Anstellung eines Controlversuches ohne Hinzuthun eines Fettes und mufs derselbe ein säurefreies Destillat ergeben.

Die auf die beschriebene Weise untersuchten Fettproben erforderten zur Neutralisation des Destillates die in der Tabelle S. 232 und 233 eingetragenen Mengen Zehntel-Normal-Kalilauge.

Als Butteröl (Nr. 1 bis 4 der beigegebenen Tabelle) ist der flüssige Antheil des Butterfettes zu verstehen, welcher durch Abpressen der geschmolzenen und bei 20⁰ erstarrten Butter erhalten wurde. Dieses bei 20⁰ flüssige Fett hatte reinen Buttergeschmack und Geruch, der feste und fast geruchlose Rückstand eine mehr Talg ähnliche Beschaffenheit. Das Butteröl lieferte bei der Destillation erheblich mehr flüchtige Fettsäuren als die ganze Butter — ein Umstand, welchen man vielleicht mit Vortheil zur Entscheidung, ob eine vorliegende Butterschmalzprobe mit einem festen oder flüssigen Fette verfälscht ist, wird benutzen können. Entsprechend der eben erwähnten Thatsache fanden *Dietzell* und *Krefsner* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 83) nach *Hehner*'s Methode in einem aus einer geschmolzenen Butter freiwillig abgeflossenen Oele den sehr niedrigen Gehalt von 85,2 Procent an festen Fettsäuren.

Die Fettproben 5 bis 56 sind theils reine Butterfette von bekannter Herkunft oder im Laboratorium dargestellte Präparate, theils solche, deren Reinheit, trotz unbekannter Abstammung, angenommen werden mufs, weil die zur Neutralisation der betreffenden Destillate verbrauchte Menge Kalilauge innerhalb jener Gröfsen liegt, die für die unzweifelhaft echten Butterfette gefunden wurden, oder denselben doch sehr nahe kommt.

Die Menge der verbrauchten Cubikcentimeter Kalilauge schwankte bei den untersuchten 17 unzweifelhaft echten Butterfetten zwischen 27,0 bis 31,5 und betrug im Mittel 28,76, bei 35 als echt anzunehmenden Butterfetten zwischen 26,6 bis 31,8 und betrug im Mittel 28,79, während als Mittel aus allen 52 Untersuchungen zusammen 28,78 gefunden wurde. Bei diesen 52 Untersuchungen wurden 35 Mal zwischen 28,0 bis 30cc,0 verbraucht.

Die Proben 57 bis 84 beziehen sich auf theils selbst erzeugte, theils aus dem Handel bezogene Fettgemische oder solche animalische und vegetabilische Fette, die am häufigsten zur Verfälschung des Butterschmalzes oder der Butter verwendet werden; alle lieferten bei der Destillation bedeutend weniger, oft nur ganz geringe Mengen flüchtige Fettsäuren.

Es läfst sich nicht die Gesammtmenge der flüchtigen Fettsäuren des Butterfettes durch die Destillation mit Wasser gewinnen, wie schon *Hehner* angab und *Reichert* bestätigte; doch geht, wenn man gleiche Mengen Butterfett anwendet und gleiche Mengen Flüssigkeit abdestillirt, dieselbe Menge flüchtiger Säuren in das Destillat über, was durch Controlanalysen, deren Resultate höchstens um $0^{cc},4$ von einander abwichen, nachgewiesen werden konnte.

Gleichgiltig ist es, ob das zu untersuchende echte oder verfälschte Butterfett im frischen oder stark ranzigen Zustande zur Untersuchung gelangt; denn als 2 Fettproben, eine echte und eine sogen. Spar-Butter (*Oleo-Margarin*, Kunstbutter), im frischen Zustande und dann nach 6 Wochen langem Liegen bei Zimmertemperatur, im stark ranzigen Zustande zur Untersuchung kamen, wurde im letzeren Falle blos 0,3 und $0^{cc},4$ Kalilauge weniger verbraucht, eine Differenz, welche innerhalb der Fehlergrenzen liegt. Dieser Versuch zeigt gleichzeitig, dafs beim Ranzigwerden der Butter nicht flüchtige Fettsäuren gebildet werden, sondern, dafs das Auftreten dieser nur auf einer Dissociation der in der Butter ursprünglich vorhandenen Glyceride dieser Säuren beruht.

Mit Rücksicht darauf, dafs ein grofser Theil der im Handel befindlichen Schmelzbutter unrichtiger Weise durch starkes Erhitzen der Butter über freiem Feuer erzeugt wird, sonach eine Zersetzung und Verflüchtigung freier Fettsäuren nicht unwahrscheinlich genannt werden kann, schien es angezeigt, auch den Einflufs der Einwirkung höherer Temperatur auf das Butterfett mit in Betracht zu ziehen. Es konnte festgestellt werden, dafs auch eine länger einwirkende höhere Temperatur ohne Einflufs auf das Untersuchungsresultat ist; denn ein auf 170^0 vier Stunden lang erhitztes echtes Butterfett ergab vor und nach dem Erhitzen Destillate von gleicher Acidität. In beiden Fällen wurden $28^{cc},2$ Kalilauge zur Neutralisation verbraucht. Die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter Kalilauge nimmt, wie auch *Reichert* fand, proportional dem steigenden Gehalte der Butter an fremden Fetten ab, und läfst sich demzufolge zur Berechnung des Gehaltes eines Fettes an reinem Butterfett die Formel $B = a\ (n - b)$ benutzen, wobei B die Procente reines Butterfett, n die Zahl der verbrauchten Cubikcentimeter Zehntel-Normallauge, a und b Constanten bedeuten. Unter Zugrundelegung der von mir nach der modificirten Methode erhaltenen Mittelzahl $28^{cc},8$ für reines Butterfett und 3^{cc} für andere Fette (Nr. 79 bis 84) erhält man aus obiger Formel für $B = 0$, $b = 3$ und für $B = 100$, $a = 3{,}875$.

Nr.	Natur des Fettes	Abstammung oder Bezugsquelle	10 cc Destillat erfordern $^1/_{10}$ Normal-Kalilauge	Bemerkung
			cc	
1	Butteröl	Im Laboratorium dargestellt	34,5	Abgeprefst von Nr. 13.
2	Desgleichen	Desgleichen	34,3	Desgleichen „ „ 15.
3	Desgleichen	Desgleichen	32,2	Desgleichen „ „ 38.
4	Desgleichen	Desgleichen	32,0	Desgleichen „ „ 42.
5	Geschmolzene Butter	Marktcommissariat Wien	31,8	Halbflüssig.
6	Desgleichen	Berl. Molkerei-Ausstell. 1879	31,5	Unzweifelhaft echt.
7	Desgleichen	Wiener Detailhandel	30,9	
8	Desgleichen	Desgleichen	30,5	
9	Desgleichen	Marktcommissariat Wien	30,5	
10	Desgleichen	Desgleichen	30,4	
11	Desgleichen	Desgleichen	30,3	
12	Desgleichen	Berl. Molkerei-Ausstell. 1879	30,1	Unzweifelhaft echt.
13	Frische Butter	Schlofs Hagenberg, Oberösterr.	29,8	Unzweifelhaft echt. Feinste Theebutter.
14	Geschmolzene Butter	Marktcommissariat Wien	29,8	
15	Frische Butter	Schlofs Hagenberg, Oberösterr.	29,6	Unzweifelhaft echt. Feinste Theebutter.
16	Geschmolzene Butter	Marktcommissariat Wien	29,6	
17	Desgleichen	Berl. Molkerei-Ausstell. 1879	29,5	Unzweifelhaft echt.
18	Desgleichen	Wiener Kleinhandel	29,4	
19	Desgleichen	Desgleichen	29,4	
20	Desgleichen	Marktcommissariat Wien	29,3	
21	Rahmfett	Laboratorium	29,3	Unzweifelhaft echt, mit Aether aus saurem [Rahm extrahirt.
22	Geschmolzene Butter	Marktcommissariat Wien	29,2	
23	Desgleichen	Desgleichen	29,2	
24	Desgleichen	Wiener Kleinhandel	29,1	
25	Desgleichen	Marktcommissariat Wien	29,0	
26	Desgleichen	Desgleichen	29,0	
27	Desgleichen	Wiener Bäcker	29,0	
28	Desgleichen	Marktcommissariat Wien	28,9	
29	Desgleichen	Desgleichen	28,9	
30	Desgleichen	Berl. Molkerei-Ausstell. 1879	28,9	Unzweifelhaft echt.
31	Frische Butter	Schlofs Hagenberg, Oberösterr.	28,9	Unzweifelhaft echt. Feinste Theebutter.
32	Milchfett	Laboratorium	28,6	Unzw. echt. Aus frischer Milch mit Aether extrahirt.
33	Nr. 31 ranzig	Wie Nr. 31	28,6	Unzw. echt. Nr. 31 nach 6 Wochen langem Liegen.
34	Rahmfett	Laboratorium	28,5	Unzw. echt. Aus Rahm mit Aether extrahirt.
35	Geschmolzene Butter	Marktcommissariat Wien	28,5	

45	Desgleichen	Desgleichen	28,0	Stark vom Lichte gebleicht.
46	Desgleichen	Desgleichen	28,0	
47	Desgleichen	Wiener Bäcker	28,0	
48	Desgleichen	Wiener Kleinhandel	27,5	
49	Desgleichen	Berl. Molkerei-Ausstell. 1879	27,4	Unzweifelhaft echt. „Bayer. Naturschmalz“.
50	Desgleichen	Wiener Kleinhandel	27,2	
51	Desgleichen	Desgleichen	27,1	
52	Desgleichen	Berl. Molkerei-Ausstell. 1879	27,0	Unzweifelhaft echt. „Bayer. Naturschmalz“.
53	Desgleichen	St. Georgen, Steiermark	27,0	Unzweifelhaft echt.
54	Desgleichen	Wiener Kleinhandel	26,7	
55	Desgleichen	Marktcommissariat Wien	26,7	
56	Desgleichen	Desgleichen	26,6	
57	Desgleichen	Bäcker in Wien	25,1	Enthält 85,6 Proc. reines Butterfett.
58	Desgleichen	Wiener Schmalzhändler	24,8	Mit 15,5 Proc. anderem Fett verfälscht.
59	Desgleichen	Wiener Kleinhandel	24,2	Mit 17,8 Proc. fremdem Fett verfälscht.
60	Desgleichen	Desgleichen	23,2	Mit 21,7 Proc. fremdem Fett verfälscht.
61	Desgleichen	Desgleichen	22,8	Mit 23,3 Proc. anderem Fett verfälscht.
62	25% Schweineschmalz, 75% geschmolz. Butter	Laboratorium	22,2	Gefunden 74,4 Proc. reines Butterfett.
63	Geschmolzene Butter	Wiener Kleinhandel	20,7	Mit 31,4 Proc. anderem Fett verfälscht.
64	Desgleichen	Desgleichen	20,3	Mit 33 Proc. anderem Fett verfälscht.
65	Desgleichen	Desgleichen	20,2	} Mit 33,3 Proc. anderem Fett verfälscht.
66	Desgleichen	Desgleichen	20,2	
67	35% Kunstbutter, 65% reines Butterfett	Laboratorium	20,0	Gefunden 65,9 Proc. reines Butterfett.
68	Geschmolzene Butter	Kleinhändler	19,5	Mit 36,1 Proc. anderem Fett verfälscht.
69	Desgleichen	Desgleichen	18,8	Mit 38,8 Proc. fremdem Fett verfälscht.
70	Desgleichen	Desgleichen	18,7	Mit 39,2 Proc. fremdem Fett verfälscht.
71	Desgleichen	Grofshändler	17,2	Mit 45 Proc. anderem Fett verfälscht.
72	50% reines Butterfett, 50% Talg u. Schweineschmalz	Laboratorium	16,3	Gefunden 51,5 Proc. reines Butterfett.
73	Sogen. Ia Fabrikationsschmalz	Triest	11,2	Enthält 31,8 Proc. reines Butterfett.
74	33% reines Butterfett, 67% Rüböl und Talg	Laboratorium	11,6	Gefunden 33,3 Proc. reines Butterfett.
75	Sogen. IIa Fabrikationsschmalz	Triest	9,9	Enthält 26,7 Proc. reines Butterfett.
76	25% reines Butterfett, 75% Schweineschmalz	Laboratorium	9,6	25,6 Proc. reines Butterfett gefunden.
77	Geschmolzene Butter	Wiener Kleinhandel	8,1	Enthält 19,8 Proc. reines Butterfett.
78	Sogen. IIIa Fabrikationsschmalz	Triest	6,3	Enthält 10,8 Proc. reines Butterfett?
79	Sparbutter Oleo-Margarin-Butter	Sarg und Sohn in Wien	3,3	[kauft.
80	Beurrine (flüssige Butter)	Holland	3,2	Gereinigtes Rüböl, als Buttersurrogat ver-
81	Schweineschmalz	Wien	3,0	
82	Nr. 79 ranzig	Wie Nr. 79	2,9	Nr. 79 nach 6 Wochen langem Liegen.
83	Schweineschmalz	Wien	2,8	
84	Talg	Wien	2,9	

Durch Substitution der für a und b gefundenen Werthe ergibt sich die Gleichung:

$$B = 3{,}875\ (n - 3),$$

d. h. man findet den Procentgehalt eines Fettes an reinem Butterfett, indem man die um 3 verminderte Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter Zehntel-Normallauge mit 3,875 multiplicirt.

Was nun die Beurtheilung anbelangt, ob eine Butter oder ein Butterschmalz verfälscht sei, so kann nach den mitgetheilten Untersuchungsresultaten folgendes gefolgert werden:

Ein Butterfett, dessen Destillat 27^{cc} Zehntel-Normal-Kalilauge und darüber zur Neutralisation verbraucht, ist unbedingt als unverfälscht zu erklären. Der Verbrauch von weniger als 27 bis 26^{cc} gestattet einen Zweifel an der Echtheit des geprüften Butterfettes; man kann ein solches immerhin als verdächtig bezeichnen; doch empfiehlt es sich, ein solches Product, welches nicht mit mehr als 10 Proc. fremden Fetten versetzt sein dürfte, nicht zu beanstanden. Ein Verbrauch von 26^{cc} sei als zulässiges Minimum zu betrachten, welchem die Gröfse des Beobachtungsfehlers schon zu Gunsten angerechnet ist. Werthe unter 26^{cc} berechtigen dazu, die Verfälschung als sicher anzunehmen. Eine nicht mehr als 10 Proc. betragende Verfälschung ist nicht rentabel genug, und kommen in solchem Mafse verfälschte Butterfette, welche in der Mehrzahl der Fälle wohl nur als verdächtige bezeichnet werden können, im Handel nur selten vor. Häufig wird man aber auch eine fremde Beimischung, die 10 Proc. oder auch noch weniger beträgt, mit Gewifsheit nachweisen können, wenn das Butterfett, bevor es der Verfälschung unterzogen, schon an und für sich ein an flüchtigen Fettsäuren relativ armes war. Von den 59 Butterschmalzsorten, die als Proben von Handelswaare zur Untersuchung kamen, waren es nur drei (Nr. 54, 55, 56 der Tabelle), welche 26,6 bis $26{,}7^{cc}$ Lauge erforderten und als verdächtig gelten konnten. Das in der Tabelle zunächst folgende Butterschmalz Nr. 57 zeigte den Neutralisationswerth $25^{cc}{,}1$; es war dies eine Probe, die von einem Wiener Bäcker an die Versuchsstation zur Untersuchung eingesendet wurde. Als Untersuchungsresultat konnte dem Einsender bekannt gegeben werden, dafs das Butterschmalz mit 15 Proc. fremden Fetten verfälscht sei, und zeigte sich die Richtigkeit des Befundes dadurch, dafs der Händler die Verfälschung ohne weiteres eingestand und sich einen entsprechenden Preisabzug gefallen liefs. Bemerkenswerth ist noch die Thatsache, dafs von den als verfälscht befundenen Butterschmalzproben die gröfsere Menge dem Kleinhandel angehörte.

Mit Benutzung der vorliegenden Angaben, deren Vervollständigung von anderer Seite nur erwünscht sein kann, wird *Reichert's* vereinfachte Butterprüfung als eine der sichersten Methoden, welche dem

Nahrungsmittel-Untersucher zur Verfügung stehen, und als ein werthvolles Hilfsmittel für die Säuberung des Lebensmittelmarktes die vollste Beachtung verdienen.

Wien, Juni 1879.

Untersuchungen über die salpetrige Säure und Untersalpetersäure; von G. Lunge.

(Schlufs der Abhandlung S. 155 dieses Bandes.)

Da die Farbe der Flüssigkeit auch nach dem Erkalten noch ganz so gelb wie vorher bleibt, so ist kaum möglich anzunehmen, dafs die gelbe Farbe einer nitrosen Säure etwa darauf hindeute, dafs dieselbe Untersalpetersäure als solche aufgelöst enthalte; denn diese müfste doch bei einstündigem Erwärmen im Wasserbad entwichen sein. Vielmehr ist *diese gelbe Farbe augenscheinlich der Auflösung von Nitrosylschwefelsäure in Schwefelsäure eigenthümlich, aber nur unter speciellen Umständen*, nämlich bei Lösungen in concentrirter Schwefelsäure nur in der Hitze, bei Lösungen in schwächerer Säure (also bis etwa 1,60 herab), wenn diese mit Kammerkrystallen gesättigt sind, was ja bei ihnen viel früher als bei stärkerer Schwefelsäure eintritt.

Die Analyse der Flüssigkeit ergibt in 1cc 17cc,92 NO = 11mg,23 Stickstoff = 6mg,415 Sauerstoff; 10 Chamäleon = 7cc,3, also 1cc = 5mg,48 Sauerstoff, oder 42,8 Proc. Stickstoff als N_2O_3 auf 57,2 Stickstoff als NO_3H. Es sind also 12,4 Procent des Stickstoffes entwichen, und zwar vorzugsweise salpetrige Säure.

12b) Die Säure Nr. 12 wurde 23 Minuten lang ohne Rückflufsrohr gekocht, wobei zuletzt die Temperatur auf 172⁰ stieg. Jetzt ist sie beim Erkalten farblos und zeigt für 1cc nur 1cc,42 NO = 0mg,889 Stickstoff = 0mg,508 Sauerstoff; 0cc,5 Chamäleon braucht 25cc,5, also 1cc Säure nur 0mg,08 Sauerstoff.

Demnach sind 93 Procent alles Stickstoffes entwichen (sogar mehr, wie früher erwähnt, da die Säure sich concentrirt hat), und im Rückstande fast nur noch Salpetersäure vorhanden, nämlich 92 Proc. Stickstoff als solches gegen 8 Proc. als N_2O_3. Während wir bei allen stärkeren Säuren, wenn dieselben frei, d. h. ohne Rückflufs des Condensates, gekocht wurden, immer im Gegentheil fanden, dafs die Salpetersäure fortging und Nitrosylschwefelsäure zurückblieb, ist augenscheinlich die Beständigkeit der letzteren in Schwefelsäure von 1,6 sp. G. schon gering und geht beim Kochen auf einen höchst unbedeutenden Grad hinab, so dafs wir nach einigem Kochen fast gar keine salpetrige Säure und natürlich auch nur wenig Salpetersäure nachweisen können.

13) 100cc Schwefelsäure von 1,505 sp. G. mit 1cc = 1g,5 Untersalpetersäure. Die letztere vertheilt sich beim Umschütteln zu *grünen* Tropfen, welche sich leicht und vollständig lösen; das Gemisch ist zuerst auch grün, wird aber bald blässer und bleibt nur grünlich gelb; in der Flasche, worin es auf-

bewahrt wird, steht röthliches Gas darüber. Beim Schütteln ist keine merkliche Gasentbindung, aber der Geruch ist jetzt sehr stark salpetrig. 1cc = 7cc,13 NO = 4mg,47 Stickstoff = 2mg,55 Sauerstoff; 5 Chamäleon = 9cc,6, also 1cc Säure = 2mg,08 Sauerstoff. Hiernach sind nur 40,8 Proc. als N_2O_3, 59,2 Proc. als NO_3H zugegen; ein Theil der salpetrigen Säure war augenscheinlich als solche vorhanden gewesen, wie aus der grünen Farbe hervorgeht, hatte sich aber denn doch wenigstens theilweise zu Nitrosylschwefelsäure aufgelöst, wofür die geringe Färbung der Mischung spricht, sowie auch der Verlauf von 13a.

13a) Beim Kochen von Nr. 13 mit Rückflufsrohr wird die Flüssigkeit stark goldgelb, was für das Vorhandensein von Nitrosylschwefelsäure spricht; nach 20 Minuten ist sie jedoch fast farblos; der anfangs stark rothe Dampf ist jetzt ganz farblos. 1cc zeigt jetzt 4cc,45 NO = 3mg,10 Stickstoff. Dieser ist so gut wie gänzlich als Salpetersäure vorhanden, denn 2 Tropfen (= 0cc,1) Chamäleonlösung verbrauchen 27cc,9 Säure bis zur Entfärbung. Eigenthümlich ist es, dafs jetzt mehr Stickstoff (3mg,10) im Zustande von Salpetersäure vorhanden ist als in Nr. 13, wo sich dieser auf 2mg,65 berechnet; doch kann dies mit der Concentration der Säure durch die unvollkommene Condensirung des Verdampften zusammenhängen. Daher ist auch der zu errechnende Verlust von 30,4 Proc. Stickstoff nur nominell und mufs in Wahrheit gröfser sein.

14) 100cc Säure von 1,505 sp. G. mit 3cc = 4g,5 Untersalpetersäure. Die Tropfen der letzteren werden sofort grün und lösen sich nur mit einiger Schwierigkeit unter bedeutender Ausgabe von Stickoxydgas. Die resultirende Lösung ist stark grasgrün und es steht viel rother Dampf darüber. 1cc = 19cc,56 NO = 12mg,26 Stickstoff = 7mg,00 Sauerstoff; 10 Chamäleon = 6cc,9 Säure; 1cc = 5mg,80 Sauerstoff; also 41,5 Proc. N_2O_3 neben 58,5 Proc. NO_3H.

14 a) Im Wasserbade (eine Stunde) geht, sobald die Flüssigkeit warm wird, die grüne Farbe (augenscheinlich durch Entweichen der freien salpetrigen Säure) in das für heifse Nitrosylschwefelsäure charakteristische Goldgelb über; übrigens bleibt die Farbe auch nach dem Erkalten gelbgrün. 1cc = 16cc,28 NO = 10mg,21 Stickstoff = 5mg,83 Sauerstoff; 10 Chamäleon = 15cc,6; 1cc Säure = 2mg,56 Sauerstoff, also 21,8 Proc. Stickstoff als N_2O_3 auf 78,2 Proc. als NO_3H.

Dieses Resultat ist recht bemerkenswerth. Zunächst beweist es, dafs auch bei einer solchen Verdünnung der Schwefelsäure dieselbe im Stande ist, eine grofse Menge Nitrosylschwefelsäure unzersetzt zu erhalten; denn *freie* salpetrige Säure kann man nach einstündigem Erwärmen im Wasserbade nicht mehr als vorhanden annehmen. Daneben war aber eben in der ursprünglichen Säure, was die Farbe, die Zusammensetzung und der Stickstoffverlust (= 16,7 Proc.) beweisen, noch ein freies Stickstoffoxyd und zwar jedenfalls salpetrige Säure vorhanden. Man kann aber kaum umhin, anzunehmen, dafs sich in diesem Falle beim Erwärmen auch ein Theil der salpetrigen Säure in Salpetersäure umgewandelt hat, natürlich mit Freiwerden von Stickoxyd, also ganz wie bei der Berührung der salpetrigen Säure mit Wasser oder sehr verdünnter Schwefelsäure; denn die absolute Menge des als NO_3H vorhandenen Stickstoffes (7mg,99) ist gröfser als in Nr. 14 (7mg,17) und eine Verstärkung der Salpetersäure an sich durch Concentration beim Erwärmen einer Schwefelsäure im Wasserbade ist nicht in merklichem Mafse anzunehmen.

14b) Die Säure Nr. 14 war nach 25 Minuten langem Kochen (Temperatur 150°) ohne Rückflufs schon in der Hitze fast farblos geworden. Wie zu erwarten war, wirkte sie auf Chamäleon gar nicht mehr, enthielt aber auf

1cc immer noch 6cc,82 = 4mg,27 Stickstoff, sämmtlich als Salpetersäure. Nomineller Stickstoffverlust 65 Proc., wirklicher natürlich mehr.

15) 100cc Schwefelsäure von 1,405 sp. G. mit 1cc = 1g,5 Untersalpetersäure. Lösung erfolgt mit blaugrüner Farbe und starker Ausstofsung von Dämpfen. Auch beim Stehen wird noch Stickoxyd abgegeben, wie sich jedesmal beim Oeffnen der Flasche durch Rothfärbung der Luft bemerklich macht. 1cc = 7cc,67 NO = 4mg,81 Stickstoff = 2mg,75 Sauerstoff; 5 Chamäleon = 15cc,2; 1cc Säure = 1mg,32 Sauerstoff. Also 24 Stickstoff als N_2O_3, 76 als NO_3H. Die Bedingungen nähern sich jetzt, wie man sieht, denjenigen, welche bei der Berührung mit Wasser eintreten.

15a) Beim Erhitzen erfolgt sofort, weit unter dem Siedepunkte, eine lebhafte Entwicklung von kleinen Gasbläschen; die Farbe geht von blaugrün nach grüngelb, dann nach goldgelb über; nach 10 Minuten langem Kochen ist die Flüssigkeit farblos. Sie wirkt jetzt gar nicht mehr auf Chamäleon und zeigt noch auf 1cc 3mg,45 Stickstoff als NO_3H.

Es ist hier nicht mehr mit Sicherheit zu behaupten, dafs etwas Anderes eingetreten sei, als dafs sich freie salpetrige Säure, Salpetersäure und Stickstoff gebildet haben; dafür, dafs doch noch ein wenig Nitrosylschwefelsäure, aber in sehr wenig haltbarer Form, vorhanden war, spricht das vorübergehende Gelbwerden der Flüssigkeit beim Erhitzen. Dieser Versuch, sowie die folgenden, bei welchen gar nicht mehr gekocht wurde, sind nur zur Vervollständigung der Reihe angestellt.

16) 100cc Schwefelsäure von 1,300 sp. G. mit 1cc Untersalpetersäure entwickelt schon beim Mischen eine Menge Gasblasen und läfst eine Säure von ganz schwach bläulicher Färbung, welche beim Schütteln mehr Gas entwickelt. Sie enthält in 1cc 3mg,88 Stickstoff = 2mg,22 Sauerstoff, und 5 Chamäleon brauchen davon 17,5 = 1mg,13 Sauerstoff, also sind vorhanden 25,4 Stickstoff als N_2O_3, 74,5 als NO_3H.

17) 100cc Schwefelsäure von 1,200 sp. G. mit 1cc Untersalpetersäure gibt unter sehr starker Gasentwicklung eine ganz farblose Lösung, welche beim Schütteln noch etwas Stickoxyd ausgibt. Sie zeigt die gleiche Zusammensetzung von Nr. 15 und 16, nämlich 4mg,24 Stickstoff = 2mg,42, durch Chamäleon gefunden 1,18 Sauerstoff, also 24,4 Proc. N_2O_3 auf 75,6 Proc. NO_3H.

Zur völligen Aufklärung und Sicherstellung der aus den eben beschriebenen Versuchen zu folgernden Schlüsse schien es doch wünschenswerth, noch einige Versuche mit *salpetriger Säure*, möglichst frei von Untersalpetersäure, anzustellen. Da es aber hier nicht, wie in dem ersten Theile dieser Untersuchungen, auf völlige Abwesenheit von Stickoxyd in der verwendeten salpetrigen Säure ankam, so wurde diese nicht im flüssigen Zustande, sondern nur gasförmig dargestellt, durch Eintropfenlassen von Salpetersäure von 1,35 sp. G. in einen arsenige Säure enthaltenden Kolben und das sich entwickelnde Gas direct in die Absorptionssäuren geleitet.

18) Das salpetrigsaure Gas wird 6 Minuten lang in Schwefelsäure von 1,84 sp. G. geleitet, welche sich dabei schwach erwärmt, völlig farblos bleibt und dann ein specifisches Gewicht von 1,865 zeigt. 1cc = 36cc,14 NO = 22mg,65 Stickstoff = 12mg,94 Sauerstoff; 20 Chamäleon = 3cc,45; 1cc = 23mg,20 Sauerstoff, also vorhanden 20mg,39 Stickstoff (= 90 Proc.) als N_2O_3 und 2mg,26 (= 10 Proc.) als NO_3H.

18a) Die Säure Nr. 18 eine Stunde lang erhitzt (bis 264°), ohne Rückflufsrohr, wird dunkelgelb, gibt anfangs rothe, später aber weifse Dämpfe ab.

Beim Erkalten ganz farblos, zeigt dann in 1cc 32cc,78 NO = 20mg,54 Stickstoff = 11mg,74 Sauerstoff; 20 Chamäleon = 3cc,5, also 1cc = 22mg,86, oder vorhanden 97,3 Proc. Stickstoff als N_2O_3, nur 2,7 Proc. als NO_3H; entwichen 9,5 Proc. Stickstoff.

18 b) Die Säure Nr. 18, 40 Minuten lang mit Rückflufsrohr erhitzt, kocht stark, wird stark gelb, beim Erkalten farblos. 1cc = 32cc,14 NO = 20mg,20 Stickstoff = 11mg,54 Sauerstoff; 20 Chamäleon = 3cc,6, 1cc = 22mg,22 Sauerstoff; also 96,6 Proc. Stickstoff als N_2O_3, 3,4 Proc. als N_2O_5; 10 Proc. Stickstoff verloren.

19) Salpetriges Gas wird in Schwefelsäure von 1,805 sp. G. 10 Minuten lang eingeleitet. Absorption nicht ganz so energisch wie bei Nr. 18, doch auch etwas Temperaturerhöhung; specifisches Gewicht nachher 1,807. Farbe sehr schwach gelblich. 1cc = 23cc,14 NO = 14mg,51 Stickstoff = 8mg,29 Sauerstoff; 20 Chamäleon = 5cc; 1cc = 16mg,00 Sauerstoff; also vorhanden 96,5 Proc. Stickstoff als N_2O_3 und 3,5 Proc. als NO_3H.

19 a) Die Säure Nr. 19 1½ Stunden auf 250° erhitzt, dann 20 Minuten ohne Rückflufs heftig gekocht. Dämpfe nicht deutlich roth, Flüssigkeit heifs gelb, kalt farblos. 1cc = 20cc,33 NO = 12mg,75 Stickstoff = 7mg,28 Sauerstoff; 20 Chamäleon = 5cc,5; 1cc = 14mg,55 Sauerstoff. Mithin ist *aller* Stickstoff als N_2O_3 vorhanden; verloren sind 12 Proc. Stickstoff.

19 b) Die Säure Nr. 19 ½ Stunde mit Rückflufsrohr gekocht; wenig rothe Dämpfe, Säure heifs gelb, kalt farblos. 1cc = 7cc,70 = 4mg,826 Stickstoff = 2mg,758 Sauerstoff; 10 Chamäleon = 8cc,3; 1cc = 4mg,82 Sauerstoff. Mithin sind jetzt 66,7 Procent des Stickstoffes entwichen, und in dem zurückbleibenden nur 87,3 Proc. als N_2O_3 auf 12,7 Proc. als NO_3H vorhanden.

Es war also hier eine stark denitrirende Wirkung durch das zurückfliefsende Condensat eingetreten, ähnlich wie bei Versuch 6 a, und aus ähnlichen Ursachen etwas Salpetersäure gebildet worden. Dies stimmt mit dem früheren Versuch 5 a, aber nicht mit dem folgenden Versuch 20 b; auch aus Versuch 4 a sieht man, dafs selbst eine Neubildung von N_2O_3 aus NO_3H bei Säure von dieser Stärke, auch bei Rückflufs des Condensates, noch eintreten kann, und können solche Abweichungen da, wo die Tendenzen einander beinahe die Wage halten, nicht verwundern, wenn man die nie ganz gleichförmige Wirkung des Zurückfliefsens bedenkt. Die Resultate *ohne* Rückflufs sind daher viel constanter und mafsgebender.

20) Säure von 1,750 sp. G., 15 Minuten lang mit Gas behandelt, absorbirt noch weniger gut; specifisches Gewicht nachher 1,7475; sehr schwach gelblich. 1cc = 16cc,57 NO = 10mg,39 Stickstoff = 5mg,93 Sauerstoff; 20 Chamäleon = 6cc,85; 1cc = 11mg,68 Sauerstoff; also fast reine N_2O_3 (nur 1,6 Proc. als NO_3H, was schon an Versuchfehler streift).

20 a) Eine Stunde lang ohne Rückflufs gekocht, ohne merkliche rothe Dämpfe; 1cc = 12cc,70 NO = 7mg,954 Stickstoff = 4mg,545 Sauerstoff; 10 Chamäleon = 4cc,4; 1cc = 9mg,09 Sauerstoff, also aller Stickstoff als N_2O_3 vorhanden.

20 b) Die Säure Nr. 20 wurde 20 Minuten mit Rückflufs gekocht, wobei ebenfalls keine rothen Dämpfe sichtbar waren. 1cc = 14cc,92 NO = 9mg,354 Stickstoff = 5mg,345 Sauerstoff; 10 Chamäleon = 3cc,75; 1cc = 10mg,67 Sauerstoff; also auch hier aller Stickstoff als N_2O_3.

Man bemerke, dafs in Versuch 19 b bei der etwas stärkeren Säure von 1,805 sp. G. nach dem Kochen mit Rückflufs grade umgekehrt ein wenig mehr NO_3H als ursprünglich (relativ) vorhanden war; die wahrscheinliche Ursache davon ist dort angeführt.

21) Schwefelsäure von 1,70 sp. G., 15 Minuten mit salpetrigem Gase behandelt, nimmt ziemlich starken gelblichen, etwas ins Grünliche spielenden

Ton und ein specifisches Gewicht von 1,706 an. 1cc = 35cc,20 NO = 22mg,06 Stickstoff = 12mg,61 Sauerstoff; 20 Chamäleon = 3cc,35; 1cc = 23mg,88 Sauerstoff; also 95 Proc. Stickstoff als N_2O_3, 5 Proc. als NO_3H.

21 a) Die Säure Nr. 21 wird ohne Rückflufs in starkem Kochen erhalten, wobei sie sofort dunkelgelb wird und anfangs sehr viel rothe Dämpfe ausgibt; nach 1/4 Stunde hören diese jedoch auf und die Flüssigkeit wird heller gelb, worauf noch 3/4 Stunden weiter heftig gekocht wird, so dafs das Volum der Säure zuletzt nur etwa die Hälfte des ursprünglichen ist. 1cc = 27cc,58 NO = 17mg,29 Stickstoff = 9mg,88 Sauerstoff; 20 Chamäleon = 4cc,05; 1cc = 19mg,750, also aller Stickstoff als N_2O_3 vorhanden.

Hiernach möchte man annehmen, dafs in der ursprünglichen Säure der Sättigungspunkt der Schwefelsäure von 1,70 sp. G. mit salpetriger Säure, soweit es sich um Bildung einer *beständigen* Lösung von Nitroschwefelsäure handelt, schon überschritten war; hierfür spricht die grünlich gelbe Farbe und der starke Verlust an rothen Dämpfen beim Anfang der Erhitzung; zugleich zeigt aber das Endresultat, eine wie bedeutende Menge von Nitrosylschwefelsäure selbst in solcher Schwefelsäure das anhaltende Kochen ohne Veränderung überdauert.

21 b) Die Säure Nr. 21 mit Rückflufs eine Stunde gekocht; anfangs dunkel gelb, viel rothe Dämpfe, später Dampf und Säure, beide fast farblos. 1cc = 4cc,06 NO = 2mg,54 Stickstoff = 1mg,45 Sauerstoff; 1cc Chamäleon = 9cc,0, also 1cc = 0mg,44 Sauerstoff. Danach sind 15 Procent des Stickstoffes als N_2O_3, 85 Proc. als NO_3H vorhanden. Wie zu erwarten, war hier durch die Wirkung des Rückfliefsens eine Denitrirung mit ganz ähnlichen Erscheinungen wie früher eingetreten.

Diese Experimente (Nr. 18 bis 21), wobei mit fast oder manchmal ganz reinen Lösungen von N_2O_3 in Schwefelsäure gearbeitet wurde, bestätigen durchaus die früher mit Untersalpetersäure gewonnenen Resultate und geben mithin einen ferneren Beweis für die Annahme, dafs die Untersalpetersäure, innerhalb der von mir angewendeten Mengen, sich in Schwefelsäure mit Zersetzung zu salpetriger Säure und Salpetersäure löst.

Ehe ich die aus den gesammten Versuchen zu ziehenden Schlüsse zusammenfasse, sei es mir gestattet, einige mehr isolirt dastehende Versuche zu beschreiben, welche die Aufklärung einzelner noch nicht ganz klarer Fragen bezweckten.

22) *Kann aus salpetriger Säure bei Ueberschufs von Luft beim Einleiten in Schwefelsäure Untersalpetersäure, bezieh. Salpetersäure entstehen?* Es war schon längst von *Cl. Winkler* erwiesen und von mir (1878 228 80) bestätigt worden, dafs, wenn Stickoxyd selbst mit grofsem Luftüberschusse bei Gegenwart von Schwefelsäure zusammentrifft, von 2 NO nur 1 O aufgenommen und Nitrosylschwefelsäure gebildet wird. Versuche, welche ich auch jetzt wieder angestellt habe, haben dies sowohl für Schwefelsäure von 1,84 als für solche von 1,70 sp. G. durchaus bestätigt, sollen aber hier nicht beschrieben werden, weil sie nichts Neues bringen.

Zur völligen Klarstellung der Frage wurde nun noch salpetriges Gas, aus arseniger Säure und Salpetersäure von 1,35 sp. G. bereitet, durch Schwefel-

säure von 1,84 sp. G. geleitet und durch ein anderes Glasrohr dicht daneben getrocknete Luft in starkem Strome durchgeleitet, so dafs die beiden Gasströme sich innerhalb der Säure vermengten. Die Säure wird ziemlich gelblich und nimmt ein specifisches Gewicht von 1,887 an. Sie zeigt auf 1cc 65cc,69 NO = 41mg,17 Stickstoff = 23mg,52 Sauerstoff. 30cc Chamäleon (in zwei genau stimmenden Versuchen) brauchen 2cc,6 Säure, also 1cc = 46mg,16 Sauerstoff. Dies ist nominell 98 Proc. N_2O_3 auf 2 NO_3H.

Man kann also sagen, *dafs der Luftstrom gar keinen Unterschied gemacht* und sich so gut wie reine Nitrosylschwefelsäure gebildet hat. Die gelbliche Farbe weist darauf hin, dafs hier der Sättigungsgrad schon überschritten ist, da sonst selbst starke Lösungen von N_2O_3 in concentrirter Schwefelsäure (z. B. Nr. 18) ganz farblos sind.

23) *Werden salpetrige Gase von alkalischen Laugen vollständig aufgenommen, wie dies bei concentrirter Schwefelsäure der Fall ist, oder tritt ein Verlust durch Bildung von Stickoxyd ein?* Zur Entscheidung dieser Frage wurde das Gas durch ein Schenkelrohr gleichzeitig a) in Schwefelsäure von 1,84 sp. G. und b) in Natronlauge von 1,081 sp. G. geleitet.

Die Probe a zeigte für 1cc : 11cc,44 NO = 7mg,169 Stickstoff = 4mg,097; 10 Chamäleon = 4cc,9, also 1cc = 8mg,163 Sauerstoff; mithin war in der Schwefelsäure völlig reines N_2O_3 absorbirt worden.

Probe b zeigte schon beim Oeffnen der Flasche, dafs Stickoxyd vorhanden war, da die eindringende Luft eine Rothfärbung über der Flüssigkeit verursachte. 10cc Chamäleon, stark angesäuert, verbrauchten 7cc,6 bezieh. 7cc,5 einfliefsende Lauge. Zu der letzten, jetzt also völlig zu NO_3H oxydirten Probe wird im Ventilkolben 40cc Eisenvitriollösung (= 17cc,8 Chamäleon) gesetzt, dazu noch ziemlich viel starke Schwefelsäure und etwas Natriumbicarbonat zur Austreibung der Luft. Die Reaction begann erst bei Erhitzung der Flüssigkeit, wo keine Luft mehr vorhanden sein konnte. Zurückgebraucht 1cc,8 Chamäleon; also gebraucht 16cc,0, statt der 15cc,0, welche den ursprünglich verwendeten 10cc entsprechen; bleibt 1cc,0 für NO_3H in 7cc,5 Lauge. 1cc der Lauge enthält mithin 12mg,67 N_2O_3 = 4mg,67 Stickstoff = 93,4 Proc.; daneben 1mg,40 NO_3H = 0mg,31 = 6,6 Proc. Es ist mithin eine theilweise Zersetzung der salpetrigen Säure eingetreten, wobei unter Bildung von Salpetersäure Stickoxyd frei geworden ist, also analog dem Verhalten der salpetrigen Säure oder der Kammerkrystalle zu Wasser.

24) *Welches ist die Ursache der violetten Färbung, welche nitrose Säuren unter bestimmten Umständen zeigen*, und welche durchaus nicht mit den unter ganz anderen Umständen auftretenden grünen oder reinblauen Färbungen zu verwechseln ist? Die letztere Färbung, welche beim Zusammentreffen von salpetriger Säure mit ganz verdünnter Schwefelsäure (vgl. neben vielen früheren Beobachtungen Versuch 15 und 16) und mit Wasser (allbekannter Vorlesungsversuch) auftritt, rührt jedenfalls und unbestritten von freier salpetriger Säure her. Daneben bemerkt man aber unter ganz speciellen Umständen, immer aber nur, *wenn reducirende Einflüsse zugegen sind*, dafs auch concentrirte Nitrosen eine, zuweilen als indigoblau bezeichnet, richtiger aber schon blauviolett zu nennende Färbung annehmen. Sehr gut beschrieben ist diese Erscheinung bei *Cl. Winkler* S. 21 und 22, wo die Wirkung von schwefliger Säure auf Nitrose von 66° B. behandelt wird. Gewöhnlich nicht nur a. a. O., sondern auch sonst, wird diese Färbung freier salpetriger

Säure zugeschrieben; aber es ist kaum möglich, solche in Gegenwart einer grofsen Menge von concentrirter Schwefelsäure anzunehmen. *R. Weber* (*Wagner's Jahresbericht*, 1867 S. 172) bemerkte diese violette Farbe beim längeren Einleiten von schwefliger Säure in ein Gemisch aus englischer Schwefelsäure und 10 Proc. starker Salpetersäure, wenn ein *Ueberschufs* von schwefliger Säure vorhanden war, wo sich dann in der Flüssigkeit salpetrige Säure vorfand. Die violette Farbe verschwand unter der Luftpumpe oder auch beim Erwärmen in dicht verschlossener Flasche, kehrte aber beim Erkalten zurück; dagegen wird die Flüssigkeit dauernd entfärbt, wenn man sie mit Salpetersäure vermischt, oder mit Wasser stark verdünnt, oder an der Luft stehen läfst. Ueber die Natur des farbigen Körpers will *Weber* sich nicht aussprechen.

Das Auftreten der violetten Färbung hatte ich nun nicht allein, wie so viele Beobachter vor mir, beim Denitriren von Nitrose wahrgenommen, sondern namentlich auch unzählige Male beim Arbeiten im Nitrometer, wo ja salpetrige Säure und Salpetersäure durch das Quecksilber zu Stickoxyd reducirt werden. Dabei beobachtete ich regelmäfsig, dafs die violette Färbung fast sofort eintrat, wenn die Nitrosen nur salpetrige Säure (Nitrosylschwefelsäure) enthielten, dagegen erst viel später, zuweilen gar nicht, wenn irgend erheblichere Mengen von Salpetersäure zugegen waren, was man jedenfalls darauf zurückführen kann, dafs zunächst die Salpetersäure zu salpetriger Säure reducirt werden mufs und mithin erst später Stickoxyd frei werden kann. Dem *Stickoxyd* nämlich, d. i. seiner Auflösung in nitroser Schwefelsäure, schreibe ich jene violette Färbung zu. Bei genauerem Zusehen wird man finden, dafs in allen Fällen, wo diese Färbung beobachtet worden ist, Stickoxyd zugegen gewesen sein mufs, durch den reducirenden Einflufs der schwefligen Säure, des Quecksilbers u. dgl., auf die salpetrige Säure, während man die letztere nicht gut in freiem Zustande annehmen kann, in Gegenwart von concentrirter Schwefelsäure. Ebenso wenig kann man annehmen, dafs unter solchen Umständen salpetrige Säure schon bei längerem Stehen, unter der Luftpumpe, ja beim heftigen Schütteln (im Nitrometer) entfernt werde, was alles für Stickoxyd pafst.

Entscheidung konnte nur durch den directen Versuch erzielt werden. Es wurde also reines Stickoxydgas, gewaschen durch Wasser und darauf durch reine Schwefelsäure, in nitrose Schwefelsäuren von 1,70, 1,75 und 1,84 sp. G. geleitet, welche so gut wie gar keine Salpetersäure enthielten. (Das Material dazu war ja aus einer Anzahl der früher beschriebenen Versuche zur Hand.) Die zum Trocknen des Gases angewendete reine Salpetersäure von 1,84 sp. G. färbte sich anfangs gar nicht; aber da in der Waschflasche Luft vorhanden gewesen war, so setzten sich darin Kammerkrystalle an, welche sich später durch das Aufwallen der Säure beim Durchgange des Gasstromes abspülten und auflösten, und jetzt trat allmälig eine ganz schwach

bläuliche Färbung ein, die jedenfalls auf die inzwischen stattgefundene Bildung von etwas Nitrose zurückzuführen ist. *In den vorgelegten, eigentlichen Nitrosen von 1,7 bis 1,84 sp. G. dagegen erzeugte sich schon nach etwa 1 Minute beim Durchstreichen des Stickoxydes eine stark violette Färbung.* Um das zufällige Zurücktreten von Luft zu verhindern, wurde das Gas aus den betreffenden Gefäfsen noch durch andere mit Schwefelsäure abgesperrte Gefäfse geleitet. Wenn dies nicht geschah, so verschwand die violette Färbung sofort bei gelindem Schütteln, wo die eindringende Luft das Stickoxyd oxydiren und farbloses Nitrosylsulfat sich bilden mufste. Ebenso verschwand die violette Farbe bei gelindem Erwärmen, auch wenn die äufsere Luft durch Schwefelsäure völlig abgesperrt war. Dagegen erhielt sich die Farbe beim Stehen in der Kälte im wohl verschlossenen Reagircylinder sehr lange, wird jedoch nach einigen Stunden schwächer und verblafst erst nach über 24 Stunden vollständig. Durch bloses Schütteln gelang es mir nicht, im Reagensrohre die Farbe in der Kälte bei Ausschlufs von Luft zu entfernen; aber im Nitrometer, wo das Schütteln sehr heftig geschehen mufs und wo das reducirende Agens (das Quecksilber) im Ueberschufs ist, tritt Entfärbung ein.

Man darf also wohl mit Sicherheit schliefsen, dafs die violette Färbung durch Stickoxyd verursacht wird. Der Umstand jedoch, dafs sie nur eintritt, wenn das Stickoxyd mit *salpetriger* Schwefelsäure in Berührung kommt, dafs sie sich in der Kälte selbst beim Schütteln längere Zeit hält, und dafs sie nur aufhört, wenn weitere Wirkungen eintreten, wie das Vacuum, die Erwärmung, der Zutritt von Luft oder die weitere Einwirkung des reducirenden Mittels — alles dies scheint darauf hinzuweisen, dafs hier *eine neue, zwischen Stickoxyd und salpetriger Säure in der Mitte stehende Verbindung von Stickstoff und Sauerstoff vorliegt*, welche freilich aufserordentlich wenig beständig ist und deren Isolirung daher mit sehr grofsen Schwierigkeiten verknüpft sein dürfte.

Wir können nun die durch obige Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse in folgenden Sätzen zusammenfassen, welche allerdings zum grofsen Theile nicht neu sind, sondern nur die älteren Arbeiten, namentlich von *Cl. Winkler* und *R. Weber*, auf Grund von bis dahin fehlenden *quantitativen* Versuchen bestätigen, zum Theil aber doch diese Arbeiten durch neue Resultate ergänzen und einige zwischen ihnen vorhandene anscheinende Widersprüche aufklären.

1) Die Untersalpetersäure kann als solche in Berührung mit Schwefelsäure nicht bestehen, sondern zerlegt sich in salpetrige Säure, welche mit einem Theile der Schwefelsäure sofort Nitrosylschwefelsäure (Kammerkrystalle) gibt und Salpetersäure, welche sich als solche auflöst. Dies wird durch folgende einfache Gleichung versinnlicht: $N_2O_4 + SO_2(OH)_2 = SO_2.OH.ONO + NO_3H$.

2) Die Nitrosylschwefelsäure löst sich in der überschüssigen Schwefelsäure zu einer farblosen Flüssigkeit auf, jedoch nur bis zu einer bestimmten Grenze, welche man als Sättigungscapacität der Schwefelsäure für Nitrosylschwefelsäure bezeichnen kann, und welche um so höher liegt, je concentrirter die Schwefelsäure ist. Diese Grenze ist z. B. für Säure von 1,84 sp. G. bei einem Gehalte von 55mg,34 N_2O_3 = 185mg $SO_2.OH.NO_2$ auf 1cc (Versuch 18) noch nicht erreicht.

3) Ueber diese Grenze hinaus macht sich zunächst eine gelbliche Farbe bemerklich, welche natürlich bei stärkeren Schwefelsäuren erst bei viel höherem Gehalte an Nitrosylschwefelsäure eintritt; also z. B. bei Säure von 1,887 sp. G., welche auf 1cc 147mg N_2O_3 = 372mg $SO_2.OH.NO_2$ enthält (Versuch 22), aber auch schon bei Säure von 1,706 sp. G., welche auf 1cc 56mg,7 N_2O_3 = 190mg $SO_2.OH.NO_2$ enthält (Versuch 21). Da auch solche Säuren bei längerem Kochen farblos werden, so scheint der Ueberschufs von Nitrosylschwefelsäure einigermafsen lose gebunden zu sein; die Temperatur des Wasserbades scheint ihn jedoch noch nicht zu beeinflussen (Versuch 12 a).

4) Der von *Cl. Winkler* beobachtete Zustand, wo eine Mischung von 66°-Schwefelsäure und Untersalpetersäure schon in der Kälte gelbrothe Farbe zeigte, rothe Dämpfe ausstiefs und beim Erwärmen stürmische Entwicklung von gasförmiger Untersalpetersäure stattfand, wo man also noch unveränderte Untersalpetersäure annehmen mufs, tritt augenscheinlich erst ein, wenn das Gemenge *weit* mehr Untersalpetersäure enthält, als das stärkste von mir gemachte, oder je in der Schwefelsäurefabrikation vorkommende. Die vielen Versuche mit längerem Erwärmen im Wasserbade beweisen mit Sicherheit die Abwesenheit von freier Untersalpetersäure. In verdünnten Säuren ist diese noch weniger anzunehmen.

5) Alle Nitrosen, d. h. Auflösungen von Nitrosylschwefelsäure (Kammerkrystallen) in Schwefelsäure, gleichgiltig, ob sie daneben Salpetersäure enthalten oder nicht, nehmen beim Erwärmen weit unter ihrem Siedepunkt eine goldgelbe oder noch dunkler gelbe Farbe an, werden aber beim Erkalten wieder farblos. Diesen Farbenwechsel kann man beliebig oft wiederholen; er deutet kaum auf eine Lockerung der Verbindung hin, da ja diese auch bei viel höherer Temperatur grofse Beständigkeit zeigt, sondern läfst sich wohl eher mit der Intensitätserhöhung der Farbe von Eisenchlorid beim Erwärmen vergleichen.

6) Die Beständigkeit der Nitrosylschwefelsäure in schwefelsaurer Lösung ist selbst beim Siedepunkt der Schwefelsäure sehr grofs, wenn die Concentration der letzteren nicht unter 1,70 sp. G. fällt. Es geht zwar beim Kochen stets Stickstoff verloren, und zwar um so mehr, je weniger concentrirt die Säure ist; aber wenn man in der Art kocht, dafs die entweichenden Dämpfe sich nicht condensiren und zurückfliefsen können, so findet man selbst bei Säure von 1,65 sp. G. noch

Nitrosylschwefelsäure im Rückstand. Wenn aber die Dämpfe condensirt werden und zurückfliefsen, so tritt bei Säuren von 1,80 an und in steigendem Mafse bei zunehmender Verdünnung, wo das Condensat höchst verdünnte Säure oder selbst reines Wasser ist, ein bedeutender Verlust durch Denitrirung ein.

7) Bis zu einer Concentration von 1,65 sp. G. herab ist die Verwandtschaft der Schwefelsäure zu salpetriger Säure, d. i. das Bestreben zur Bildung von Nitrosylschwefelsäure so grofs, dafs die daneben vorhandene Salpetersäure, sei sie als solche zugesetzt oder durch Zerlegung von Untersalpetersäure entstanden, beim Kochen unter Sauerstoffabgabe reducirt und zur Bildung von nitroser Schwefelsäure verwendet wird. Bei Säure von 1,71 sp. G. und stärkeren findet diese Umwandlung schon nach kurzem Kochen fast vollständig statt, bei 1,65 sp. G. nur noch unvollständig.

8) Unter 1,65 sp. G. ist die Nitrosylschwefelsäure schon so wenig beständig, dafs z. B. aus Säure von 1,6 sp. G. etwas davon (allerdings nur wenige Procente) beim Erwärmen im Wasserbad und das meiste, aber nicht alles, bei kurzem Kochen fortgeht. Bei Säure von 1,5 sp. G. tritt augenscheinlich schon in der Kälte theilweise Zersetzung der zugesetzten salpetrigen Säure unter Bildung von Salpetersäure und Stickoxyd ein; aber bei einstündigem Erwärmen im Wasserbad bleiben doch noch erhebliche Mengen der Nitrosylschwefelsäure unzersetzt, während ein anderer Theil in Salpetersäure übergegangen ist (Versuch 14 a). Beim Kochen geht erstere völlig verloren. In Folge der sehr geringen Sättigungscapacität einer Schwefelsäure von 1,5 sp. G. für Nitrosylschwefelsäure ist neben dieser in der Kälte jedenfalls schon freie salpetrige Säure anwesend. Bei noch schwächeren Säuren tritt dies natürlich in erhöhtem Mafs ein; es ist jedoch wahrscheinlich, dafs selbst sehr verdünnte Schwefelsäure in der Kälte noch ein wenig Nitrosylschwefelsäure enthalten kann, wenn reducirende Einflüsse abwesend sind.

9) Die neben der Nitrosylschwefelsäure vorhandene Salpetersäure bleibt auch in verdünnten Säuren (von 1,5 sp. G. und darunter) selbst bei längerem Kochen noch grofsentheils in der Flüssigkeit zurück. Wenn also die Nitrosen aus dem Gay-Lussac'schen Absorptionsthurme der Schwefelsäurefabriken durch fehlerhaften Betrieb neben salpetriger Säure auch Salpetersäure enthalten, so ist an eine vollständige Denitrirung derselben durch heifses Wasser oder Dampf, wobei man wohl nie unter 48^0 B. = 1,5 sp. G. geht, nicht zu denken; diese ist nur durch reducirende Agentien möglich, also im Grofsen durch schweflige Säure im Gloverthurm, im Kleinen durch Quecksilber im Nitrometer. Man kann in letzterem recht deutlich sehen, wie viel schwieriger und langsamer auch hier die Denitrirung erfolgt, wenn Salpetersäure zugegen ist.

10) Das Bestreben zur Bildung von Nitrosylschwefelsäure ist so stark, dafs selbst bei sehr grofser gleichzeitiger Zufuhr von Luft, also von Sauerstoff, beim Einleiten von salpetriger Säure, ebenso wie bei demjenigen von Stickoxyd, in Schwefelsäure sich keine Oxydation zu N_2O_4 oder NO_3H wahrnehmen läfst.

11) Salpetrige Säure läfst sich durch Natronlauge nicht ohne Verlust absorbiren, weil dabei eine theilweise Spaltung in Salpetersäure und Stickoxyd stattfindet.

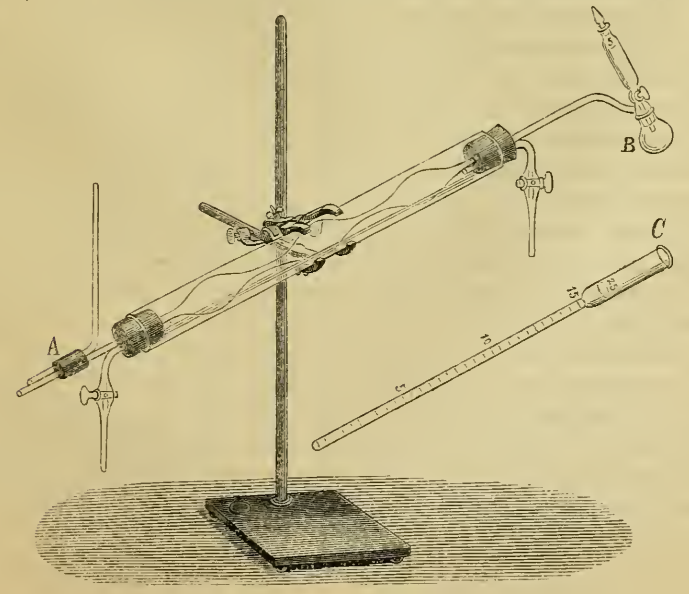
12) Die violette Färbung, welche sich bei der Einwirkung reducirender Agentien auf nitrose Säure zeigt, rührt von einer Auflösung von Stickoxyd in solcher Säure her und ist möglicherweise einer sehr unbeständigen Verbindung von Stickstoff und Sauerstoff, welche zwischen NO und N_2O_3 steht, zuzuschreiben.

Zürich, April 1879.

Zur Kenntnifs des Holzgeistes.

Mit einer Abbildung.

Bei der Bestimmung des Methylalkoholes im käuflichen Holzgeist mit Jodphosphor erhält man für je 5cc Methylalkohol bekanntlich nur 7cc,2 Jodmethyl statt der theoretisch geforderten 7cc,8 (vgl. *1875 215 83. 1877 225 311). *Ch. Bardy* und *L. Bordet* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 236) glauben nun dadurch genauere Resultate erzielen zu können, dafs sie in die kleine Flasche *B* 15g Jodphosphor bringen und



mittels der kleinen aufgesetzten Pipette erst 5cc des zu untersuchenden Holzgeistes tropfenweise einfliefsen lassen, dann 5cc Jodwasserstoffsäure von 1,7 specifischem Gewicht, in der die gleiche Gewichtsmenge Jod gelöst ist. Nun senkt man das Fläschchen in ein 80 bis 90⁰ warmes Wasserbad und läfst das Destillat zurückfliefsen, bringt dann nach einigen Minuten den Apparat in die Stellung, welche die Figur angibt, setzt das graduirte Rohr *C* auf den Stopfen *A* und destillirt ab. Dem Destillate im Mefsröhrchen setzt man etwas Wasser zu, schüttelt um und liest ab.

Da sich Jodmethyl in 125 Th. Wasser löst, so enthält das damit geschüttelte Wasser 8 Vol.-Proc., welche der abgelesenen Menge Jodmethyl zuzuzählen sind. Es ist ferner durch einen Versuch festzustellen, wie viel Jodmethyl als Dampf in dem Apparate zurückbleibt; die Verfasser fanden für ihren 140cc fassenden Apparat 0cc,25. Unter Berücksichtigung dieser beiden Verlustquellen erhielten die Verfasser aus 5cc reinem Methylalkohol 7,73 Methyljodid, statt der berechneten 7cc,74.

Um den Einflufs des Acetones auf die Bestimmung des Methylalkoholes unschädlich zu machen, haben die Verfasser Jodmethyl und Aceton in verschiedenen Verhältnissen gemischt mit Wasser geschüttelt, um die Löslichkeitsverhältnisse festzustellen. Sie schlagen nun vor, das bei der Destillation erhaltene und einmal mit Wasser gewaschene Jodmethyl nochmals mit Wasser zu schütteln. Die von der Löslichkeit des reinen Acetons abweichende Volumverminderung ergibt mit Hilfe einer berechneten Tabelle die Menge des vorhandenen Acetones.

Um reinen Methylalkohol herzustellen, verfahren die Verfasser nach einer zweiten Mittheilung (a. a. O. S. 183) folgendermafsen. Man bringt in einen Glaskolben äquivalente Mengen von Methylalkohol, Schwefelsäure und bei 120 bis 140⁰ getrocknetem ameisensaurem Natrium, verbindet denselben mit einem aufsteigenden Kühler, dessen Kühlwasser jedoch nicht erneuert wird und verdichtet die daraus entweichenden Dämpfe in einem zweiten Kühler. Nun erhitzt man den Kolben langsam in einem Wasserbade, bis das Wasser im aufsteigenden Kühler etwa 45⁰ warm ist, schüttelt das Destillat mit einigen Tropfen Natronlauge und rectificirt aus dem Wasserbade. 2k ameisensaures Natrium gaben so 1610g reinen Ameisensäuremethyläther von 32⁰ Siedepunkt.

Um hieraus reinen Methylalkohol zu gewinnen, mischt man denselben vorsichtig mit der äquivalenten Menge Natronlauge und rectificirt über kohlensaures Kalium, dann über Natrium und schliefslich über wasserfreie Phosphorsäure. Mit dem bei dieser Reaction erhaltenen essigsauren Natrium kann eine neue Menge Methylalkohol in Ameisensäuremethyläther übergeführt werden.

Ueber neue Farbstoffe; von O. N. Witt.

Aus früheren Versuchen hatte der Verfasser geschlossen, dafs die Farbstoffnatur der färbenden Verbindungen durch die Anwesenheit zweier Gruppen bedingt sei, deren einer die Rolle zufiele, das Molecül des Farbstoffes zur Salzbildung als Base oder Phenol fähig zu machen, deren andere aber die Farbstoffnatur wesentlich bedingte. Dieser letztern gab er als wahren Farbstoffträger den Namen „Chromophor". Den neuesten Untersuchungen *Witt*'s entnehmen wir nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 932 folgende Mittheilungen.

Behandelt man die Lösungen molecularer Mengen von Anilinchlorhydrat und Metatoluylendiamin mit gelinden Oxydationsmitteln, wie Eisenchlorid oder Ferridcyankalium, so findet Farbstoffbildung statt. Viel glatter verläuft die Reaction, wenn man statt des Anilins das Dimethylparaphenylendiamin anwendet. Die Gruppe $N(CH_3)_2$ kommt gar nicht zur Geltung und nur die Amidogruppe wird angegriffen, wenn die Lösung andere Methyl führende Molecüle dem Oxydationsmittel darbietet. Die Verwendung aber gerade dieser primären Base wurde durch die nachfolgende Ueberlegung geboten.

Versuche hatten gelehrt, dafs die zur Erzeugung des neuen Farbstoffes nöthige Menge Oxydationsmittel 4 At. Wasserstoff auf ein Gemisch von je 1 Molecül der beiden Basen entspricht. Da nun aber auch 4 At. Wasserstoff nöthig sind, um Nitrosodimethylanilin in Dimethylparaphenylendiamin überzuführen, so erschien es als möglich, dafs bei directer Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf Metatoluylendiamin unter Austritt von Wasser derselbe Farbstoff entstehen würde, den man durch Oxydation obigen Basengemisches erhält. Der Versuch hat diese Voraussetzungen bestätigt. Vermischt man die Lösungen molecularer Mengen Metatoluylendiamin und Nitrosodimethylanilinchlorhydrat in warmem Wasser, so entsteht sofort eine tiefblaue Lösung, aus der durch Fällung mit Salz und Waschen des abfiltrirten Niederschlages mit Wasser bis zur wieder beginnenden Lösung der Farbstoff rein dargestellt werden kann. Die sorgfältigste Vergleichung mit dem durch Oxydation der gemischten Diamine dargestellten Producte zeigte die vollständige Identität beider.

Vermischt man die mit warmem Wasser bereiteten und auf etwa 30° abgekühlten Lösungen von 36^g Nitrosodimethylanilinchlorhydrat (1 Mol.), 24^g Metatoluylendiamin in je $0^l,5$ Wasser, so färbt sich das Gemisch unter Erwärmung intensiv grün. Die Farbe schlägt alsbald in Tiefblau um und aus der Lösung scheiden sich beim ruhigen Stehen zunächst warzige, später schön entwickelte, zu Rosetten vereinigte, flach prismatische, kupferbraun metallisch glänzende Krystalle aus.

Die Ausbeute ist sehr bedeutend. Aus der Mutterlauge kann mehr von dem Farbstoff gefällt werden. Verwendet man einen Ueberschufs von Nitrosodimethylanilinchlorhydrat oder Toluylendiamin, so läfst sich derselbe ebenfalls unverändert in der Mutterlauge wiederfinden. Zur Analyse wurden verschiedene Muster verschiedener Darstellungsweise verwendet. Die Substanz enthält 1 Mol. Krystallwasser, welches erst weit über 100⁰ entweicht. Die erhaltenen Zahlen stimmen zu der Formel $C_{15}H_{18}N_4.HCl + H_2O$.

Der neue Farbstoff löst sich leicht mit kornblumenblauer Farbe in kaltem Wasser, Alkohol und Eisessig. Spuren von Säuren genügen aber, um diese Lösung in rothbraun überzuführen (Bildung saurer Salze — Analogie mit Rosanilin); essigsaures Natron regenerirt das neutrale Salz. Ammoniak und Alkalien fällen die freie Base als braunes Harz von unerquicklichen Eigenschaften. Beim Liegen an der Luft färbt sich die Base kupferig, wohl unter Bildung des Carbonates, ähnlich dem Rosanilin.

Die Bildungsweise dieses Körpers läfst keinen Zweifel darüber, dafs der Rest des Dimethylphenylendiamins $N(CH_3)_2.C_6H_4.N$ in irgend einer Weise mit dem Reste des Toluylendiamins in Verbindung steht, ob aber mit einem Stickstoff- oder einem Kohlenstoffatom oder mit beiden, darüber konnte nur die Reduction des neuen „*Toluylenblaus*“ Auskunft geben. Die bei so niedriger Temperatur verlaufende Reaction machte einen Angriff aromatischen Wasserstoffes unwahrscheinlich. Bewiesen wurde aber dies durch die Thatsache, dafs *Phenylendiamin* bei gleicher Behandlung mit Nitrosodimethylanilin erst beim Erwärmen einen Farbstoff erzeugte, der sich von dem neuen Blau mindestens so stark unterschied, als das *Coupier*'sche „Gris“ vom Rosanilin.

Die Reduction wurde mittels einer sauren Normallösung reinen Zinnchlorürs ausgeführt und dabei die Ueberzeugung gewonnen, dafs wenn auf 1 Molecül des Farbstoffes mehr als 1 Atom Zinnchlorür zugesetzt wurde, der Ueberschufs unangegriffen blieb. Die Reduction erfolgt beim Uebergiefsen des Farbstoffes mit der Zinnlösung sofort und unter Erwärmung. Zur Vervollständigung der Reduction wurde auf dem Wasserbade erwärmt, die Lösung mittels Schwefelwasserstoffes entzinnt und durch Abdampfen ein äufserst zersetzliches, krystallinisches hellgraues Chlorhydrat erhalten, welches durch alle Oxydationsmittel, sowie durch Platinchlorid sofort in Toluylenblau zurück verwandelt wird. Die Ueberführung dieses Körpers in ein analysirbares Derivat hat unendliche Schwierigkeiten bereitet. Endlich wurde in dem Zinndoppelsalze des Reductionsproductes das gesuchte Präparat gefunden. Die entzinnte Lösung wird stark eingedampft und mit der einem Molecül entsprechenden Menge Normalzinnchlorürlösung versetzt, auf 0⁰ abgekühlt und mit Salzsäure gesättigt. Es scheiden sich alle Verunreinigungen ab. Die filtrirte, klare, ganz helle Lösung wird mit einem

Ueberschufs Normalzinnlösung versetzt, Krystallabscheidung beginnt sofort. Die abgesaugten, mit wässeriger Salzsäure nachgewaschenen Krystalle wurden über Schwefelsäure und Natronkalk getrocknet und besafsen die Zusammensetzung $C_{15}H_{20}N_4.HCl + SnCl_2$. Toluylenblau ist danach der erste einer Reihe von Farbstoffen, die ihre färbende Natur dem zweiwerthigen Chromophor --- N ≡ CH --- verdanken. Derselbe kann als Azogruppe --- N ≡ N --- aufgefafst werden, in welcher eines der Stickstoffatome durch den dreiwerthigen Complex CH vertreten wird.

Verfasser hat früher nachgewiesen, dafs Amidoazokörper gelegentlich die Rolle von Oxydationsmitteln in der Weise spielen, dafs sie anderen Körpern ihren Wasserstoff entreifsen, um sich selbst damit zu reduciren. Dieselbe Eigenschaft besitzt in weit höherem Mafse das Toluylenblau. Beim blosen Kochen seiner Lösung erleidet ein Theil Reduction zu Leukoblau, auf Kosten zweier Atome Wasserstoff, die einem anderen Theile des Blaus entrissen werden. Es entsteht so ein neuer, schön rosenrother Farbstoff, dessen freie Base aus der von wenig Theer filtrirten, erkalteten Lösung mittels Alkalien gefällt und durch Krystallisation aus verdünntem Alkohol gereinigt werden kann. Da dabei ein wenig von der Leukobase den Krystallen anhaftet und dieselben durch langsame Oxydation stets wieder verunreinigt, so empfiehlt sich ein anderes Reinigungsverfahren. Man fügt nämlich zu der durch Kochen des Blaus entstandenen rothen Lösung etwas Normalzinnchlorürlösung. Die Leukobase wird als Zinndoppelsalz in Lösung gehalten, während sich metallglänzende Krystalle des Doppelsalzes der neuen Farbstoffbase abscheiden. Wenn nicht zu viel des Reagens angewendet wurde und die Flüssigkeit nicht zu sauer ist, so findet eine Reduction des *Toluylenroths* nicht statt. Die freie Basse dieses Körpers krystallisirt mit 4 Mol. Wasser in orangerothen Nadeln, welche bei 150 bis 160° ihr Wasser leicht und vollständig abgeben. Die wasserfreie Substanz ist blutroth und sehr schwer löslich in Alkohol; ihre Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{15}H_{16}N_4$. Diese Substanz bildet zwei Reihen von Salzen: neutrale (von rosenrother Farbe, in Wasser leicht löslich und völlig beständig) und saure (von prachtvoll himmelblauer Farbe, verschieden von allen bis jetzt künstlich erzeugten Blau), welche sich auf Wasserzusatz in freie Säure und das neutrale Salz spalten. Die Lösungen der gewässerten Base in Alkohol und Aether zeigen Fluorescenz.

Ein anderes Product derselben Körperklasse wird durch langsame Entwasserstoffung von Metatoluylendiamin durch Toluylenblau erhalten nach der Formel

$$2\left\{\begin{matrix}CH_3\\C_6H_3.NH_2\\NH_2\end{matrix}\right. + \underset{\text{Toluylenblau}}{3\,C_{15}H_{18}N_4} = \underset{\text{Leukoblau}}{3\,C_{15}H_{20}N_4} + \underset{\text{Neuer Körper}}{C_{14}H_{14}N_4}.$$

Zu seiner Bereitung werden 9g Toluylenblau (3 Mol.) und 2g,4 Toluylendiamin (2 Mol.) in wässeriger, mit Essigsäure angesäuerter Lösung 12 Stunden auf 35 bis 40° erhitzt. Aus der entstandenen, braunen Lösung wird das schwer lösliche Sulfat der neuen Base durch Zusatz von Schwefelsäure gefällt (Ausbeute nicht ganz 2g). Eine zum Vergleich mit erhitzte Lösung von Toluylenblau ohne Zusatz des Diamins ergab keine Fällung mit Schwefelsäure. Das Sulfat wird umkrystallisirt, durch Ueberführung in das Chlorhydrat und Krystallisation dieses letzteren und endliche Zersetzung mit Alkalien in das Hydrat der Base verwandelt. Carminrothe, mikrokrystallinische Fällung. Beim Erhitzen auf 120 bis 130° entsteht unter Wasserabgabe der wasserfreie Körper.

Der neue Körper ähnelt dem Toluylenroth in allen Stücken. Die freie Base ist noch schwerer löslich als die des Roths. Die Lösungen sind fleischfarben und zeigen eine wundervolle orangegelbe Fluorescenz. Unter gewissen Umständen kann die Base schön krystallisirt erhalten werden. Die Krystalle sind roth mit grünem Flächenschiller. Die Substanz bildet zwei Reihen von Salzen, neutrale, schwer lösliche, schön krystallisirende, von violetter Farbe, weshalb Verfasser den neuen Farbstoff als *Toluylenviolett* bezeichnet, und saure von grasgrüner Farbe. Als Chromophor enthalten diese Verbindungen die Gruppe: --- N ≡ C --- NH (dreiwerthig), und dieser complicirteren Constitution entspräche die complexe Natur ihrer Farbenerscheinungen.

Es läfst sich schon in diesen wenigen Versuchen ein gewisses System in der allmäligen Entwasserstoffung der Basen nicht verkennen. Obgleich hier kein zweiwerthiges Element dieses bedingt, so tritt der Wasserstoff doch stets in Atompaaren aus, und zwar wird stets je ein Atom von den in Reaction befindlichen Amido-, das andere von der Gesammtheit der Methylgruppen geliefert. Dasselbe Gesetz gilt für die Entstehung des Saffranins, welches jedenfalls in nahem Zusammenhang mit diesen neuen Farbkörpern steht. Dafür spricht seine bis jetzt nicht veröffentlichte Darstellung durch Oxydation einer Mischung von Paratoluylendiamin und Toluidin, das sogen. Zinkstaubverfahren der Fabriken. Durch Verwendung von Toluidin (Ortho und Para), der isomeren Toluylendiamine und Xylidin einerseits und Nitrosodimethylanilin, Nitrosophenol und der anderen bekannten Nitrosokörper andererseits hat Verfasser eine grofse Zahl anderer neuer Farbstoffe erhalten, deren Untersuchung im Gange ist. Technisch anwendbar sind diese Körper bis jetzt noch nicht.

Ueber das Corallin; von C. Zulkowsky.

Rud. v. Wagner hat seine Abhandlung über die Geschichte der Rosolsäure (1878 228 178) mit einer Zusammenstellung der Resultate abgeschlossen, welche durch *Zulkowsky*'s Untersuchungen betreffend die Bestandtheile des Corallins und deren Beziehungen zu den Bestandtheilen der Rosanilingruppe (*Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 743 bis 778) gewonnen worden sind. Nachdem schon früher der Zusammenhang des Corallins mit dem Rosanilin von mehreren Forschern nachgewiesen worden, ist sowohl der Anilinfarben- wie der Phenolfarben-Industrie eine neue Zukunft eröffnet und erhält eben dadurch *Zulkowsky*'s Untersuchung des Corallins aufser ihrer theoretischen, noch eine ausgesprochene technische Bedeutung.

Vor Allem bespricht *Zulkowsky* das von *Kolbe* und *Schmidt* für die Darstellung des Corallins angegebene Oxalsäureverfahren, nach welchem 1 Th. krystallisirte Oxalsäure, 1 $^1/_2$ Th. Phenol und 2 Th. Schwefelsäure zusammen 5 bis 6 Stunden auf 140 bis 150^0 erhitzt und als höchste Ausbeute an Corallin, im Grofsen wie im Kleinen, 16 bis 17 Proc. vom angewendeten Phenol gewonnen werden. Da Corallin mit Schwefelsäure eine in Wasser lösliche Sulfoverbindung bildet, so ist ein Ueberschufs dieser Säure für die Corallinausbeute nachtheilig, und hat deshalb *Zulkowsky* die unterste zulässige Grenze des Schwefelsäurezusatzes gesucht und schliefslich mit folgenden Verhältnissen eine Corallinausbeute von 70 Procent des angewendeten Phenols erreicht.

Dem in einem Kolben eingewogenen Phenol werden $^2/_3$ seines Gewichtes Schwefelsäure langsam zugesetzt und diese Mischung 10 Stunden lang im Wasserbade erwärmt, um die Bildung von Sulfophenol möglichst zu Ende zu führen. Sodann werden auf 1 Theil vom angewendeten Phenol 0,7 Theile entwässerte Oxalsäure auf einmal zugefügt, der Kolben mit Rückflufskühler und einem Thermometer versehen, auf eine Eisenschale gestellt und langsam auf 120^0 erhitzt. Hierbei löst sich die Oxalsäure unter Rothfärbung der Flüssigkeit und unter mäfsiger Gasentwicklung allmälig auf. Man geht sodann auf 125 bis 130^0 und bleibt bei dieser Temperatur zwei Mal 12 Stunden lang, bis die Gasentwicklung ganz schwach geworden ist und bis der Inhalt des Kolbens beim Abkühlen aus einer dicklichen, dunkel gefärbten Masse besteht. Die erkaltete Schmelze wird durch Anwärmen dünnflüssig gemacht, um sie in eine mit Wasser gefüllte Schale ausgiefsen zu können, wobei sich das Corallin als ein harzartiger metallglänzender Körper niederschlägt. Die Wassermenge mufs so grofs sein, dafs durch einen weiteren Zusatz keine Fällung mehr entsteht.

Das so erhaltene Corallin wird nach dem Abgiefsen der überstehenden Flüssigkeit mehrere Male mit Wasser ausgekocht, um das

demselben anhaftende Phenol durch Auflösen oder Verdampfen zu entfernen. Schliefslich erhält man dasselbe als eine nach dem Erkalten feste, spröde, grüne und metallglänzende Masse, welche noch immer deutlich nach Phenol riecht.

Die vom Corallin abgegossene Flüssigkeit, welche noch eine erhebliche Menge von Phenol, Sulphophenol, die ganze Menge der Schwefelsäure und etwas Corallin gelöst enthält, kann sammt den späteren Waschwässern wieder auf Corallin verarbeitet werden, indem man die Schwefelsäure mittels Kalk ausfällt und das von Schwefelsäure und Gyps befreite Filtrat eindampft, bis die Temperatur desselben auf 135° gestiegen ist. Wird jetzt eine entsprechende Menge entwässerter Oxalsäure zugesetzt und nach dem obigen Verfahren weiter gearbeitet, so erhält man aus diesen Flüssigkeiten noch immer eine ganz ansehnliche Menge Corallin.

Wird das so dargestellte Corallin in gepulvertem Zustand im Wasser vertheilt, Aetznatron langsam zugefügt und erwärmt, bis ersteres gelöst ist, sodann durch die erkaltete Lösung schweflige Säuren in raschem Strom hindurchgeleitet, so entfärbt sich die Flüssigkeit allmälig und es entsteht in derselben ein flockiger Niederschlag. Ist die Flüssigkeit mit schwefliger Säure übersättigt, so giefst man sie in eine grofse Schüssel und gibt so lange Wasser zu, als noch dessen Zusatz eine deutliche Trübung hervorbringt. Dann läfst man das Ganze 4 bis 5 Tage stehen, während welcher Zeit immer noch kleine Mengen desselben harzartigen Niederschlages sich ausscheiden. Eine Trübung der Flüssigkeit ist sogar nach wochenlangem Stehen noch zu bemerken, jedoch nicht in dem Mafse, dafs das in ihr noch enthaltene Harz einen nennenswerthen Einflufs auf die weitere Verarbeitung und Untersuchung derselben ausüben dürfte. Nachdem die über dem harzartigen Niederschlag stehende Flüssigkeit abfiltrirt worden, wird der Niederschlag selbst behufs einer vorläufigen Reinigung unter Wasser geschmolzen, worauf er beim Erkalten zu einer mehr oder weniger roth gefärbten Masse erstarrt.

Dieser Körper, welchen *Zulkowsky* vorläufig Pseudorosolsäure nennt, bildet die Hauptmasse des Corallins und ertheilt dem letzteren seine harzartige Beschaffenheit. Der Gehalt des Corallins an Pseudorosolsäure übersteigt jedenfalls 50 Proc., er dürfte sich sogar auf 70 Proc. beziffern. In frischem Zustand stellt dieser Körper eine compacte, mehr oder weniger röthlich gefärbte Masse vor, welche sehr leicht schmilzt und hierbei eine röthere Farbe annimmt. Beim Liegen an der Luft wird seine Farbe immer dunkler und es macht sich ein metallisch grüner Flächenschimmer bemerkbar. In Alkalien löst er sich mit violetter Färbung auf, und solche alkalische Lösungen erlangen durch Zusatz von Ferrocyankalium oder von mangansaurem Kali eine auffallend grofse Farbentiefe. Behandelt man die alkalische Lösung

mit Zinkstaub oder mit Natriumamalgam in der Hitze und bei Luftabschlufs, so scheiden Säuren aus der reducirten Lösung die Pseudorosolsäure in reinerem Zustand in Form weifser Flocken aus, die sich ebenfalls harzartig zusammenballen. Die Analysen der Pseudorosolsäure lieferten, wie deren Beschaffenheit erwarten liefs, keine genügende Uebereinstimmung. *Zulkowsky* stellte deshalb ein Oxydationsproduct derselben dar, um von dessen Zusammensetzung auf die der Pseudorosolsäure zurückzuschliefsen.

Zu diesem Zweck wurde die verdünnte alkalische Lösung des harzartigen Körpers mit einer Lösung von mangansaurem Kali zusammengebracht, wobei die Oxydation sogleich unter wahrnehmbarer Erwärmung und massenhafter Abscheidung von Manganoxyd vor sich geht. Dann wurde nach beendigter Reaction, um einen etwaigen Ueberschufs von mangansaurem Kali zu beseitigen, etwas Weingeist zugegossen, die Flüssigkeit abfiltrirt und das Filtrat mit Schwefelsäure versetzt, wodurch ein hellziegelrother, flockiger Niederschlag entsteht, welcher beim Erwärmen auf 90° fester und dunkler wird. Der abfiltrirte, gewaschene und bei Zimmertemperatur getrocknete Niederschlag stellt ein wie Colcothar aussehendes, stark abfärbendes, amorphes Pulver vor, das sich in Weingeist mit tief braungelber, in Alkalien mit tief violettrother Farbe löst. Dieses Oxydationsproduct der Pseudorosolsäure kann bis 140° erhitzt werden, ohne zu schmelzen; es besitzt also nicht mehr die harzartige Beschaffenheit der letzteren und zeigt in compactem Zustand das Aussehen des Corallins, d. h. einen grünen Metallglanz. Der neu gebildete Körper ist ein wirklicher Farbstoff und liefert auf gebeizter Schafwolle orangegelbe Farbentöne, welche den mit Orleans erhaltenen täuschend ähnlich sind. Eine mit Wasser sehr verdünnte weingeistige Lösung dieses Farbstoffes zeigt im auffallenden Sonnenlicht eine deutliche chamoisfarbige Fluorescenz. Der bei 100° im Vacuum getrockneten Substanz kommt nach den Ergebnissen der Elementaranalyse die Formel $C_{20}H_{14}O_4$ zu, woraus *Zulkowsky* für die Pseudorosolsäure selbst, aus welcher der neue Farbstoff auf dem Wege der Oxydation hervorgegangen, die Zusammensetzung $C_{20}H_{16}O_4$ ableitet, indem er gleichzeitig darauf hinweist, dafs die Entstehung einer Verbindung von dieser Zusammensetzung sich durch die Einwirkung von nascirendem Kohlenoxyd auf Phenol erklären lasse nach der Gleichung: $3 C_6H_6O + 2 CO = C_{20}H_{16}O_4 + H_2O$.

Die von der Pseudorosolsäure abfiltrirte schwefligsaure, jedoch, wie oben angegeben, mit Wasser stark verdünnte, nicht vollkommen klare Flüssigkeit wird auf 70 bis 80° erhitzt und mit Salzsäure versetzt, um die im Natriumdisulfit gelösten Stoffe auszufällen, welche sich in prachtvollen mennigrothen, je nach der Menge des beigemengten Harzes mehr oder weniger zusammengebackenen Massen ausscheiden. Nachdem die angesäuerte Flüssigkeit noch einige Zeit erhitzt worden,

läfst man abkühlen, worauf sie abgezogen, der Niederschlag mit einem Pistill zu einem groben Pulver zerdrückt und mit Wasser vollständig ausgewaschen wird. Sodann wird derselbe getrocknet, zerrieben und in einem Luftbad auf 120 bis 130⁰ so lange erhitzt, bis gar keine Entwicklung von schwefliger Säure mehr bemerkbar ist. Der nach dem Austreiben der schwefligen Säure verbleibende Rückstand beträgt 30 Procent des in Arbeit genommenen Corallins und wird in kochendem 60 proc. Weingeist gelöst, um ihn durch fractionnirte Krystallisation aus der dunkelbraungelben weingeistigen Flüssigkeit in seine verschiedenen Bestandtheile zu zerlegen.

Binnen Kurzem bemerkt man reichliche krystallinische Ausscheidungen; doch unterbricht man die Krystallisation so lange nicht, bis an der Oberfläche der Mutterlauge mennigrothe Adern auftreten, ein Zeichen, dafs die Menge und Stärke des Weingeistes nicht mehr hinreicht, den harzigen Bestandtheil in Auflösung zu erhalten. Nun werden Mutterlauge und Krystalle von einander getrennt und letztere auf einem Trichter durch Auswaschen mit 50 proc. Weingeist von ersterer vollkommen befreit. Die so erhaltene erste Fraction A besteht in der Hauptsache aus einer Rosolsäure, welche in Nadeln krystallisirt und einen lebhaft grünen Metallglanz zeigt, ferner aus einer Verbindung, welche in Form von blauvioletten Nadeln auftritt.

Für die nächste Fraction wird jene Mutterlauge mit Schwefligsäuregas übersättigt, da die schweflige Säure mit Rosolsäure eine in Weingeist sehr schwer lösliche Verbindung bildet. Man unterbricht die reichlich auftretende Krystallisation wieder beim Erscheinen der vorerwähnten mennigrothen Adern, trennt den krystallinischen Absatz von der Mutterlauge, wäscht ihn mit 50 proc. Weingeist aus und erhitzt ihn nach dem Trocknen und Pulverisiren auf 120 bis 130⁰ so lange, bis aller Geruch nach schwefliger Säure verschwunden ist. Der so erhaltene Rückstand, die Fraction B, besteht der Hauptsache nach aus einer in gröfseren granatrothen Krystallen auftretenden Rosolsäure, ferner aus jenem schon in der Fraction A enthaltenen blauvioletten Körper.

Die Mutterlauge ist nunmehr so harzreich, dafs aus derselben durch Verdunstung des Lösungsmittels keine reinen Krystalle mehr zu erhalten sind. Sie wird deshalb zur Trockne verdampft, der Rückstand in Aetznatronlauge gelöst und diese Lösung mit schwefliger Säure übersättigt. Hierdurch scheiden sich, als Fraction C, die in Natriumdisulfit unlöslichen Leukorosolsäuren in Form eines hellrothen krystallinischen Pulvers aus, welches mit etwas Harz verunreinigt ist.

Die nach dem Abfiltriren der Leukorosolsäuren verbleibende Flüssigkeit enthält den Rest von krystallisirbaren Stoffen in Natriumdisulfit gelöst, welche, wie oben angegeben, durch Salzsäure niedergeschlagen werden. Der erhaltene Niederschlag wird durch Erhitzen entschwefelt,

sodann in absolutem Alkohol gelöst und die weingeistige Lösung mit Ammoniakgas gesättigt. Nach einiger Zeit scheidet sich aus dieser Lösung eine nicht unbedeutende Menge der Rosolsäure als Ammonverbindung in stahlblauen Nadeln aus, welche nach dem Abfiltriren, Waschen mit Alkohol und Behandeln mit verdünnter Salzsäure die Fraction D liefern, bestehend nur aus der metallglänzenden Rosolsäure.

Die ammoniakalische Mutterlauge ist nunmehr so harzreich und enthält so wenig krystallisirbare Substanzen, dafs eine Fortsetzung des Verfahrens der fractionnirten Krystallisation resultatlos bleiben müfste. Die weitere Scheidung der einzelnen Fractionen, mit Ausnahme der nur aus Leukorosolsäuren bestehenden Fraction C, geschieht durch Auflösen und längeres Kochen der einzelnen Krystallgemenge mit Weingeist von 60 Vol.-Proc. in sonst bekannter Weise.

Auf diese Weise ist es *Zulkowsky* gelungen, folgende vier Körper zu isoliren, die sich in Aussehen und Verhalten gar nicht verwechseln lassen.

1) Die Rosolsäure mit Metallglanz, deren Krystalle im durchgelassenen Licht eine dunkelrosenrothe, im reflectirten Licht eine prachtvoll metallgrüne Farbe zeigen. Diese Rosolsäure löst sich in Weingeist zu einer gelbroth gefärbten Flüssigkeit, welche, mit Alkalien oder Ammoniak versetzt, eine reine Carminfarbe annimmt. Die lufttrockenen Krystalle enthalten Wasser und verlieren dasselbe beim Erhitzen etwas über 100⁰ vollständig. Eine weitere Erhitzung bis auf 200⁰ bewirkt keine Gewichtsveränderung und kein Schmelzen. Die Elementaranalyse der getrockneten Krystalle führte zu der Formel $C_{20}H_{16}O_3$, also zu derselben Formel, welche *Gräbe* und *Caro* (1877 225 195) für die von ihnen aus Fuchsin dargestellte Rosolsäure gefunden haben. Da jedoch diese Fuchsinrosolsäure in rubinrothen, wasserfreien Krystallen erhalten wurde, so nimmt *Zulkowsky* an, dafs diese beiden Rosolsäuren zwei Isomerieen vorstellen, analog *Rosenstiehl*'s isomeren Rosanilinen (1876 222 87). Das Leukoproduct der metallglänzenden Rosolsäure erhält man durch Behandlung der weingeistigen, mit Essigsäure schwach angesäuerten Lösung mit Zinkstaub. Die Flüssigkeit entfärbt sich beim Schütteln sogleich; sie wird rasch filtrirt, das Filtrat mit seinem gleichen Volum Wasser verdünnt und über Schwefelsäure rasch verdunstet, wobei sich wasserfreie Krystalle von der Zusammensetzung $C_{20}H_{18}O_3$ ausscheiden.

2) Der zweite Körper ist die granatrothe Rosolsäure, welche in ziemlich grofsen Krystallen mit blauem Flächenschimmer und starkem Glanz auftritt. Dieselbe löst sich, wie die vorhergehende Rosolsäure in Weingeist zu einer gelbroth gefärbten Flüssigkeit, die mit Alkalien oder Ammoniak eine reine Carminfarbe annimmt. Ein Tropfen der weingeistigen Lösung hinterläfst beim Verdunsten einen metallisch grünen Rückstand. Die Krystalle sind wasserfrei und können, ohne

Gewichtsverlust und ohne zu schmelzen, bis 200° erhitzt werden. Ihre Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{19}H_{14}O_3$; sie trifft zusammen mit der Formel, welche *E.* und *O. Fischer* neuerdings für das Aurin anstatt der früher angenommenen $C_{20}H_{14}O_3$ aufgestellt haben. Das Leukoproduct der granatrothen Rosolsäure, wie oben dargestellt, ergab bei der Elementaranalyse die Formel $C_{19}H_{16}O_3$. Es verhalten sich somit die metallglänzende und die granatrothe Rosolsäure, ebenso deren Leukoproducte, wie zwei um CH_2 verschiedene homologe Verbindungen.

3) Der dritte Körper besteht aus violetten nadelförmigen Krystallen, welche sich in Weingeist mit tiefbraungelber Farbe lösen. Alkalien und Ammoniak färben die weingeistige Lösung carminroth. Beim Erhitzen auf 100° erleidet diese Substanz eine theilweise Zersetzung, weshalb sie für die Analyse über Schwefelsäure bei Zimmertemperatur getrocknet werden mufs. Die so getrockneten Krystalle ergaben bei der Elementaranalyse die Formel $C_{19}H_{16}O_6$ oder, wenn man annimmt, dafs die im Vacuum bei Zimmertemperatur getrocknete Verbindung noch 1 Mol. Wasser enthält, die Formel $C_{19}H_{14}O_5 + aq$. Da auffallender Weise dem aus der violetten Substanz gewonnenen Leukoproduct dieselbe Formel $C_{19}H_{16}O_3$ zukommt wie dem Leukoproduct der granatrothen Rosolsäure, so erscheint die Annahme, dafs dieser violette Körper ein Abkömmling der granatrothen Rosolsäure ist, doppelt gerechtfertigt; nur bleibt es vor der Hand unentschieden, ob der Abkömmling schon im Corallin fertig gebildet vorkommt, oder ob er sich erst bei den Trennungsoperationen gebildet hat.

4) Von den als Fraction C aus der Mutterlauge in Form eines hellrothen krystallinischen Pulvers ausgeschiedenen Leukoproducten hat *Zulkowsky* eines isolirt erhalten durch Umkrystallisiren aus Weingeist von 50 Vol.-Proc. Die Elementaranalyse des gereinigten Präparates ergab die Formel $C_{20}H_{18}O_3$, womit sich die Substanz als das Leukoproduct der unter 1 beschriebenen grünen metallglänzenden Rosolsäure $C_{20}H_{16}O_3$ erweist. *Kl.*

Pneumatische Uhren.

In der Abtheilung Oesterreich-Ungarn erregten die von dem Ingenieur *C. A. Mayrhofer* in Wien (*D. R. P. Nr. 773 vom 6. September 1877) erfundenen pneumatischen Uhren das allgemeine Interesse in um so höherem Grade, als man ein System in Betrieb sah, welches in Wien bereits auf gröfseren Strecken sich praktisch bewährt hatte.

Die Einrichtung einer Centralstation umfafst im Wesentlichen folgende Apparate: die *Normaluhr*, den *Hochdruckcylinder* oder den Hauptbehälter (in welchem die Luft bis zu einer Spannung von 4^{at} verdichtet werden kann), den vom Hochdruckcylinder aus gespeisten *Betriebskessel*, den *Nachfüllapparat* und den *Trockenkessel*. Die Function der Normaluhr besteht darin, dafs sie in jeder Minute eine gewisse Menge verdichteter Luft aus dem Betriebskessel in das Röhrennetz einströmen läfst, in welches alle in Gang

zu setzenden Uhren, die sogenannten *Secundäruhren*, eingeschaltet sind. Jede Secundäruhr besteht im Wesentlichen aus einem Zeigerwerk, welches von der Centralstation aus dadurch in Gang erhalten wird, dafs die von Minute zu Minute in das Röhrennetz gesendete Luft in diesen Zeiträumen einen Druck auf den pilzartig aussehenden, aus Leder und Metallringen combinirten Kolben eines niedrigen, an der Uhr angebrachten Metallgehäuses ausübt. Ein Hebel überträgt diese kleine Bewegung mit Hilfe einer Sperrklinke auf ein Steigrad, schiebt dieses in jeder Minute um einen Zahn weiter und setzt dadurch das Zeigerwerk in Thätigkeit. Nach jeder dieser Bewegungen wird durch einen Dreiweghahn die Verbindung des Röhrennetzes mit dem Betriebskessel wieder abgesperrt und zugleich mit der äufseren Luft hergestellt, so dafs nun kein Ueberdruck mehr in der Röhrenleitung vorhanden ist.

In die Rohrleitung, welche den Hochdruckcylinder mit dem Betriebskessel verbindet, ist der Nachfüllapparat eingeschaltet, welcher den Luftzutritt dergestalt regulirt, dafs die Spannung im Betriebskessel stets $0^{at},5$ beträgt. Dieser selbstthätige Speiseapparat besteht aus einem durch ein dünnes Seitenrohr mit dem Betriebskessel verbundenen eisernen Quecksilberbehälter und einem bis in die Nähe des Bodens desselben hinabreichenden Eisenrohr, in welchem das Quecksilber bis zu einer der Luftspannung im Betriebskessel entsprechenden Höhe steigt. Auf der Quecksilbersäule liegt ein eiserner Schwimmer, dessen verticale Spindel das Oeffnen und Schliefsen des Durchlafsventiles bewirkt. Wenn nämlich die Spannung im Betriebskessel in Folge des Luftverbrauches abnimmt, so sinkt die Quecksilbersäule und mit ihr der Schwimmer herab. Sobald nun diejenige Grenze erreicht ist, wo eine Nachfüllung nothwendig wird, so öffnet der herabsinkende Schwimmer das Nachfüllventil und die verdichtete Luft strömt in den Betriebskessel. Dadurch nimmt die Spannung in dem letzteren wieder zu und bewirkt das Steigen der Quecksilbersäule, deren Schwimmer, sobald der normale Stand erreicht ist, die Hochdruckleitung abschliefst.

Zwischen dem Nachfüllapparat und dem Betriebskessel ist noch der mit Chlorcalcium gefüllte Trockenkessel eingeschaltet, worin die durchstreichende Luft ihre Feuchtigkeit abgibt, um vollkommen trocken in das Röhrnetz zu gelangen.

Die Normaluhr, deren Gang durch ein Secundenpendel regulirt wird, ist mit dem System so in Verbindung gebracht, dafs sie sich auf pneumatischem Wege gewissermafsen selbst aufzieht. Unterhalb derselben sind nämlich zwei Metallstiefel mit luftdicht schliefsenden Kolben angeordnet, von welchen sich zwei Röhren nach der Strafsenleitung abzweigen. Auf diese Kolben nun übt der in das Röhrennetz abgegebene Luftdruck seinen Impuls aus. Die auf dem Kolben ruhenden Aufzugshebel werden dadurch gehoben und bewirken mittels Sperrklinken, welche auf Sperrräder wirken, das Aufziehen des Geh- und Laufwerkes.

Sämmtliche Apparate der Centralstation sind für den Fall, dafs einer derselben dienstuntauglich oder reparaturbedürftig werden sollte, doppelt vorhanden und jeder derselben kann ohne Zeitverlust oder Betriebsstörung mit dem System in Verbindung gebracht oder ausgeschaltet werden. Dem Vernehmen nach soll es dem Erfinder gelungen sein, dem Einwurfe, dafs sämmtliche einem Stationsbezirke angehörigen Secundäruhren augenblicklich still stehen würden, wenn das Röhrennetz an irgend einer Stelle einen Bruch erleiden oder sonst schadhaft werden sollte, durch eine veränderte Construction der Secundäruhren zu begegnen. Danach würde jede derselben mit einem durch eine Feder getriebenen Werke ausgestattet, welches von der Centralstation aus auf pneumatischem Wege stets aufgezogen erhalten und im Falle einer solchen Störung 8 Tage oder noch länger selbstständig fortgehen würde.

In Wien sind die pneumatischen Uhren seit dem 24. Februar 1877 in ununterbrochenem Betrieb und haben die am meisten ausgesetzten bei den gröfsten Schneestürmen nicht *ein Mal* den Dienst versagt. Am 15. Juni 1879 hat sich in Paris eine Gesellschaft gebildet behufs der Ausführung der pneumatischen Uhren in Paris und allen gröfseren Städten des Continentes und Amerikas.

Miscellen.

Regulirvorrichtung für Kraftmaschinen; von A. Siepermann in Kalk bei Deutz.

Diese Regulirvorrichtung (*D. R. P. Nr. 4928 vom 22. Januar 1878) wird an demjenigen Maschinentheil angebracht, welcher die Uebertragung der Kraft des Motors auf die zu den Arbeitsmaschinen führende Transmission vermittelt, also auf die Hauptriemenscheibe bezieh. das Zahnrad, welches auf der Schwungradwelle des Motors sitzt und von wo aus die Transmission weiter zu den Arbeitsmaschinen führt. Diese Vorrichtung bildet also eine Anordnung einer Riemenscheibe oder eines Kammrades zur Uebertragung der von einem Motor erzeugten Kraft unter gleichzeitiger Regulirung des Ganges dieses Motors.

Sie besteht im Wesentlichen aus zwei Theilen, nämlich einem festen, auf der Hauptwelle des Motors fest aufgekeilten, die beiden Stirnwände der zur Uebertragung der Kraft benutzten Riemenscheibe oder des Kammrades bildenden Theil, und einem beweglichen, mit der Schwungradwelle nicht zusammenhängenden Theil, welcher den äufseren Umfang der zur Uebertragung der Kraft benutzten Riemenscheibe oder des Kammrades bildet, also auch aufsen die entsprechende Form der Riemenscheibe, Schnurscheibe oder des Kammrades haben mufs und mit dem auf der Schwungradwelle fest aufgekeilten Theile durch eine oder mehrere der zu übertragenden Kraft entsprechend starke Federn oder andere elastische Körper derartig verbunden ist, dafs, wenn der Motor die Schwungradwelle mit dem fest auf ihr aufgekeilten Theil behufs Arbeitsleistung in drehende Bewegung versetzt, dieser elastische Körper so weit angespannt wird, bis die Spannung die Arbeitsmaschinen in Bewegung setzt. Es wird also, je nachdem die Arbeitsmaschinen gröfsere oder geringere Kraft erheischen, dieses elastische Verbindungsglied mehr oder minder angespannt werden und die gegenseitige Stellung der beiden Haupttheile der Vorrichtung wird verschieden sein.

Die Verschiedenheit dieser gegenseitigen Stellung der beiden Haupttheile der Vorrichtung erzeugt nun durch Uebersetzungen geeigneter Art einen entsprechenden Ausschlag eines aufserhalb angebrachten Hebels, der seinerseits durch geeignete Transmission die Drosselklappe im Dampfzuleitungsrohr der Dampfmaschine oder bei anderen oder anders eingerichteten Motoren entsprechende Regulirungstheile, Ventile o. dgl., mehr oder weniger öffnet bezieh. schliefst und nach Bedarf gröfseren oder geringeren Kraftzuflufs erzeugt, so dafs der Motor nach Meinung des Erfinders stets dieselbe Schnelligkeit im Gange beibehält.

J. M. Plessner's Hydromotor.

Mit diesem Namen bezeichnet *J. M. Plessner* in London (*D. R. P. Nr. 4469 vom 4. Juli 1878) die Combination eines durch die Kraft der Wellen (bezieh. der Wirkung von Ebbe und Fluth des Meeres) in Bewegung gesetzten Körpers in Verbindung mit Pumpen und Accumulatoren, welch letztere als Kraftbehälter dann die Möglichkeit bieten, eine gleichmäfsige Arbeitsleistung zu erzielen.

Zur praktischen Verwirklichung seiner Idee bringt *Plessner* zunächst Einrichtungen in Vorschlag, welche das Anstauen und Leiten der Wellen in einer gegebenen Richtung zum Zweck haben. Diese beschränken sich auf Dammanlagen, welche meist vom Ufer aus parallel, dann divergirend in die See hinaus gebaut werden und am besten in Verbindung mit einem dreiseitig geschlossenen, gegen die See zu offenen Dock stehen. Selbstverständlich kann jedoch die topographische Gestaltung der Küste diese Anlagen theilweise oder ganz entbehrlich machen. Die Bewegungen der in das Dock einströmenden Wellen müssen behufs Nutzbarmachung der Wellenkraft zunächst einem soliden Körper mitgetheilt werden. Von den vielen diesbezüglich in Vorschlag

gebrachten Constructionen heben wir nur die als besonders zweckmäfsig und relativ billig empfohlene Anwendung eines um eine ober Wasser liegende Achse schwingenden Thores hervor, welches quer in das Dock eingehängt ist. Soll aufser der Wellenbewegung auch noch Ebbe nnd Fluth nutzbar gemacht werden, so ist zur Erzielung eines grofsen Nutzeffectes ein pontonartiger Schwimmer am besten geeignet, welcher um eine unter Wasser liegende Achse in der Längsrichtung des Dockes frei schwingen kann, während er gleichzeitig dem steigenden oder sinkenden Wasser zu folgen im Stande ist, da die Achse von zwei Balanciers getragen wird, welche um an der hinteren Dockwand befestigte Zapfen schwingen können. Die Schwingungen dieser Balanciers lassen sich leicht direct auf vertical angeordnete Pumpen übertragen; die durch den Wellenschlag hervorgerufenen Bogenbewegungen des Schwimmers (bezieh. des Schwimmthores) dagegen können mittels Schubstangen und Winkelhebel zur Bethätigung ebensolcher Pumpen benutzt werden.

Damit ist nun die Kraft überhaupt nutzbar gemacht und es ist (wenigstens für die meisten Arten ihrer Benutzung) nur noch ihre gleichmäfsige Uebertragung auf rotirende Wellen erforderlich. Es ist deshalb zunächst die Ansammlung der Kraft in Accumulatoren in Vorschlag gebracht, welche durch die Pumpen gespeist werden. Diese sollen schliefslich das Druckwasser in gleichförmiger Weise an Turbinen oder Wassersäulenmaschinen abgeben, von denen dann die Kraft unmittelbar zu entnehmen wäre.

Um den schwingenden Körper (Thor, Schwimmer) gegen Beschädigung durch den Anprall übergrofser Wassermassen im Falle von Sturmfluthen zu schützen, oder ihn in seiner ruhenden Stellung zum Zweck von Reparaturen o. dgl. zu sichern, genügt die Anbringung von Schleufsen, Fluthschützen oder Thoren am Seeende des Dockes, durch welche die Menge und Kraft des in das letztere einströmenden Wassers regulirt werden kann. Obwohl der Erfinder eine selbstthätige Regulirung dieser Schleufsen nicht als nothwendig erachtet, vielmehr die aufmerksame Bedienung solcher Vorrichtungen durch einen Wärter als genügend bezeichnet, gibt er doch zwei sinnreiche Selbstregulirungsvorrichtungen an, bezüglich derer wir indessen auf seine Patentschrift verweisen. *H.*

Elektrische Transmission [1] für landwirthschaftliche Maschinen.

Die von Locomobilen hin und her gezogenen mechanischen Pflüge haben trotz der Vortheile, die sie in Bezug auf die Bestellung und den Ertrag gewähren, in Frankreich aus mehreren Gründen, unter denen die hohen Anschaffungskosten der Locomobilen und die Beschaffung des Speisewassers hervorgehoben sein mögen, bis jetzt keine grofse Ausbreitung gefunden. *Chrétien* und *Felix* sind daher auf den Gedanken gekommen, die in Frankreich vorhandenen zahlreichen, noch so wenig benutzten Wasserkräfte und die in den verschiedenen Fabrikanlagen vorhandenen stationären Maschinen für landwirthschaftliche Maschinen dadurch mit benutzbar zu machen, dafs sie mit Hilfe zweier kräftiger Gramme'scher Maschinen eine elektrische Transmission herstellen. Man kann dabei bis auf 2^{km} Entfernung unter Anwendung von Kabeln von 10^{qmm} Querschnitt auf 50 Proc. Nutzeffect rechnen. Die Genannten haben eine ganze Reihe von landwirthschaftlichen Maschinen dazu eingerichtet, welche in England mittels Locomobilen getrieben werden. Mit zwei dieser Maschinen sind bei Sermaize (Marne) bereits Versuche angestellt worden: ein Apparat zum Entladen der Zuckerrübenkähne [2] und eine Windetrommel für den Pflug. Der Entladeapparat hat den ganzen letzten Winter hindurch gearbeitet und etwa 40 Proc. Ersparnifs gegenüber der Handarbeit geliefert und überdies das Entladen sehr beschleunigt, was für die Zuckerfabrikation von Wichtigkeit ist. Die Pflugtrommeln waren erst 3 Wochen in Gebrauch. Unsere Quelle (*Revue industrielle*, 1879 S. 205) gibt ein Gesammtbild der ganzen Einrichtung zum Pflügen und gröfsere Abbildungen der elektrischen Transmission. Letztere enthält auf einem vierrädrigen eisernen Rahmen oder Wagen

[1] Vgl. 1878 **227** 210. 1879 **233** 171.

[2] Ueber die Verwendung elektrischen Lichtes dabei vgl. 1876 **220** 472.

zwei Gramme'sche Maschinen. Auf der Achse jeder Gramme'schen Maschine sitzen zwei kleinere Reibungsscheiben, welche zwei gröfsere solche Scheiben in Umdrehung versetzen. Auf der Triebachse der letztern sitzen zwei Getriebe von verschiedener Gröfse, welche mit zwei auf verschiedenen grofsen Rädern auf der Achse der Seiltrommel in Eingriff gebracht werden können, um die Trommel mit wechselnder Geschwindigkeit zu treiben. Ein stählernes Seil von 250^m Länge und 12^{mm} Stärke wickelt sich von der Trommel in dem einen Rahmen ab und gleichzeitig wickelt sich ein zweites Seil auf die Trommel in einem 200^m davon entfernten zweiten Rahmen auf; mittels eines Commutators sendet man den elektrischen Strom abwechselnd durch das Paar Gramme'sche Maschinen, welche das Seil auf ihre Trommel aufzuwickeln haben. Die beiden freien Seilenden sind an dem Pfluge befestigt. An dem einen Ende der Achse der beiden Reibungsscheiben sitzt ferner ein Kegelrad, das mit dem einen oder dem andern von zwei Kegelrädern in Eingriff gebracht werden und dann mittels einer Kette ohne Ende die beiden Hinterräder am Rahmen in Umdrehung versetzen und so das Ganze vorwärts oder rückwärts bewegen kann. Zieht man aber einen Keil heraus, so läuft das eine Hinterrad lose auf seiner Achse und der Wagen läfst sich nun in einem Bogen von einigen Metern Halbmesser drehen. Zum Lenken dient eine einfache Vorrichtung, mittels deren sich die Vorderachse schief stellen läfst.

Eine Kraftmaschine in der Zuckerfabrik zu Sermaize, 300^m vom Felde entfernt, treibt zwei Gramme'sche Maschinen, welche nun den Strom liefern. Durch diese Anlage werden etwa 8^e ausgenutzt. Es wurden zunächst für die Beleuchtung bestimmte Maschinen verwendet, und so war blos eine Kraft von 4^e zum Ziehen des Pfluges verwendbar. Bald werden kräftigere Maschinen verfügbar sein, welche die Verwendung eines vierscharigen Pfluges und ein tieferes Pflügen gestatten werden, während bisher in lockerem Boden ein blos zweischariger Pflug verwendet wurde, in hartem Boden ein nur einschariger. Zum Schlufs einige Zahlenangaben:

	In der Minute	
Geschwindigkeit der Gramme'schen Maschinen in der Fabrik . .	1600	Umdrehungen
„ „ „ „ an den Seiltrommeln	800	
„ „ Reibungsscheiben	133	
Gröfsere Geschwindigkeit der Seiltrommel	27	
Kleinere „ „ „	14	
Geschwindigkeit der Laufräder	4,6	
Weg des Pfluges bei gröfserer Geschwindigkeit	81^m	
„ „ „ „ kleinerer „	50^m	
„ „ Wagens	16^m	

Die Furchen sind 0^m,275 breit und im Mittel 0^m,2 tief. Mit 2 Scharen pflügt man etwa 20^{qm} in der Minute.

Dumoulin-Froment's Regulirung an Morse-Telegraphen.

Wenn die Abreifsfeder am Ankerhebel des Elektromagnetes nicht ausreicht, um durch Spannen oder Nachlassen die Verstärkung oder Schwächung der Linienströme auszugleichen und so eine trotz der Veränderungen in der Stromstärke stets gleich gute Schrift zu erzielen, so mufs man die Entfernung des Ankers von den Elektromagnetpolen verändern. Da nun eine Verstellung des Ankers zugleich eine Verstellung der im Ankerhebel sitzenden schreibenden Theile im Gefolge haben würde, diese aber eine nicht beabsichtigte Veränderung der Schrift, so hat *Dumoulin-Froment* in Paris (*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1879 Bd. 6 S. 182) den Elektromagnet auf einer drehbaren Platte angebracht, so dafs seine achsiale Ebene um einen gewissen Winkel verlegt werden kann.[1] Obwohl dabei der Anker unverändert in seiner Lage bleibt, läfst sich die Entfernung der Elektromagnetpole von der Ankerachse vergröfsern und verkleinern, und es ändert sich die elektromagnetische

[1] Vorzüglicher und nicht minder einfach dürfte die bereits vielfach angewendete Hebung und Senkung der Elektromagnete sein. D. Ref.

Anziehung mit dem Winkel, welchen die beiden Theile mit einander machen; man verfügt so über eine Regulirung innerhalb sehr weiter Grenzen. Die drehbare Platte dreht sich übrigens auf einer biegsamen und federnden Scheibe, durch welche ihre Achse hindurchgeht, bevor sie das Spurlager, worauf sie sich stützt, erreicht; dadurch bleibt die Platte immer in der Stellung stehen, welche man ihr gibt.

Zur Regulirung der Laufgeschwindigkeit bedient sich *Dumoulin-Froment* eines eigenthümlichen Regulators mit zwei schwingenden Federn, deren Stab schneckenförmig gewunden ist und welche schwere Läufer tragen, mittels deren sich die Geschwindigkeit verändern läfst. Nach den Erfahrungen an den Typendruckern von *Hughes* gibt ein solcher Regulator eine sehr gleichförmige Bewegung. So schwankt die in der Minute ausgegebene Länge von Papierstreifen in dem Momente, wo der Apparat frisch aufgezogen ist, und jenem, wo er im Begriff ist, stillstehen zu bleiben, an *Dumoulin-Froment*'s Apparaten nur zwischen 1,70 und 1^m,60, während er bei Apparaten mit anderen Regulatoren zwischen 1,70 und 1^m,40 schwankt. *E—e.*

Staubdichter Kastenverschlufs.

In Sammlungen ist der Staub ein gewöhnlicher und gefährlicher Feind, und besonders lästig ist derselbe bei Sammlungen von Gespinnsten und Spinnfasern, welche eine Reinigung durch Klopfen und Bürsten nicht vertragen. Der Wunsch, solche Sammlungen auf die Dauer vor Staub und Motten zu sichern, führte zur Verwendung *gefüllter, weicher, runder Lampendochte* oder sogenannter (auf der Rundschnurmaschine) *übersponnener Watterollen.* Bei Schränken wurden dieselben in der Dicke eines kleinen Fingers, bei Schatullen in Bleistiftdicke mit so überaus günstigem Erfolge zur Anwendung gebracht, dafs dieses einfache Mittel bestens empfohlen zu werden verdient. Oben erwähnte Dochte müssen mit gutem Leim an dem einen Theil des zu verschliefsenden Behältnisses geklebt werden und zwar so, dafs der bewegliche Theil, Schrankthür, Deckel o. dgl., sich dagegen gleichmäfsig anlegt, bezieh. anlegen kann. Bei Schränken erfordert dies einige Uebung, bei kleinen Kästchen aber wird es sogleich gelingen; nur mufs für richtigen Andruck des Deckels durch entsprechend vertheilte Vorreiber gesorgt werden.

Dieser Verschlufs dürfte sich auch für zoologische Sammlungen u. dgl. empfehlen; für Mahlproducte und Sammlungen aus der Textilindustrie habe ich denselben seit einem Jahre erprobt. *Fr. Kick.*

Neuerungen an Webereimaschinen.

Webeblatt von Tutzschky und Wagner in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 4154 vom 19. Januar 1878). Dasselbe soll namentlich für das Weben dichtstehender Wollenketten dienen und die vielen Fadenbrüche vermeiden, welche dadurch entstehen, dafs die bisherigen Rietblätter die Knoten nicht durchlassen. Der eine Bund des Blattes ist wie gewöhnlich angefertigt und sind die Rohre daselbst durch die bisher übliche Verlöthung fest gehalten. In dem anderen Bunde hingegen stehen die Rietstäbe in ihrer Längsrichtung beweglich, so dafs sie beim Durchgang von Knoten aus einander federn können. Es werden hier zwei Stück halbrunde Eisenstäbe auf die Rohre gelegt und um diese stark gewundene Spiralfedern in solcher Weise gewickelt, dafs zwischen jeder Windung der Feder ein Rietstab steht. Die Feder wird durch eine Verlöthung auf dem Rücken der beiden Bundstäbe gehalten.

Vorrichtung zum Zerschneiden der Chenillegewebe. R. N. Havers und *R. G. Geach* in Bradford (*D. R. P. Nr. 2742 vom 10. März 1878) spannen das in Chenillestreifen zu zerschneidende Gewebe in ähnlicher Weise auf, wie dies im Webstuhl geschieht. Die Sahlleiste wird jedoch der ganzen Länge nach umgefaltet, so dafs sie eine Art Tasche bildet; in diese werden vor dem Schneiden Stäbe eingesteckt und hierdurch die Waare breit gehalten. Um auch alle übrigen Kettenfäden in gerader Richtung zum Messer zu halten und somit die Schufsfäden in der gewünschten Entfernung zu den Kettenfäden zu schneiden, wird querüber das Gewebe eine Stange gelegt, auf welcher Rollen mit V-förmigen

blechdicken Vorsprüngen sitzen. Dieselben greifen zwischen die Schufsfäden ein und legen sich die Kettenfäden rechts und links an. Hinter den Messern sind auf einem Brustbaum Stifte angebracht, zwischen welchen hindurch die Chenillefäden nach den Aufwickelwalzen hin laufen. Zum Zerschneiden der zu beiden Seiten der Kettenfäden vorragenden und die Chenille bildenden Schufsfäden bedient man sich gerader oder gekrümmter Schneiden und befestigt diese auf einer Welle, welche man entweder auf und ab oder auch drehend bewegt. Im letztern Fall kann ununterbrochene Drehung erfolgen, wenn man sich kreisrunder Schneiden bedient, oder es mufs oscillirende Bewegung gewählt werden, wenn man Schneiden nimmt, welche nur Kreisbogenstücke sind.

Magnet zum Eintragen und Ausziehen der Sammtnadeln an Webstühlen von *F. David* in St. Etienne (D. R. P. Nr. 3103 vom 31. März 1878). Die Nadeln werden hier in die Webkette durch ein Schiffchen gebracht, welches einen Hufeisenmagnet trägt, dessen beide Enden vorn flach sind und so weit vorspringen, dafs sie die Stahlnadel sicher ergreifen, festhalten und während der Bewegung der Schütze in das Fach legen. Damit bei weiterem Laufe der Schütze die Nadel liegen bleibt, ist dieselbe am rechten Ende (die Schütze trägt die Nadel stets von rechts nach links ein) plattenförmig geformt und rechtwinklig nach unten zu gebogen. Dieser Ansatz stöfst gegen einen an der rechten Seite des Gewebes liegenden Draht, so dafs derselbe die Nadel aufhält und der Magnet davon abgleitet. Das Herausziehen erfolgt ebenfalls durch die Schütze und kann dieselbe entweder eine Leiste erhalten, welche entsprechend ausgeschnitten ist, um den Nadelkopf zu fassen und die Nadel bei ihrer Rechtsbewegung mit zu nehmen, oder die Schütze besitzt eine Leiste mit einem Elektromagneten, welcher durch seine Anziehungskraft die Nadelplatte nach sich zieht und sie losläfst, wenn der Strom unterbrochen wird.

E. L.

Zur Herstellung von Mörtel.

A. Seibels in Stettin (D. R. P. Nr. 4058 vom 10. Mai 1878) will 60 Theile fein gemahlene Kieselsäure und 56 Theile gebrannten Kalk mit 20 bis 40 Theile einer concentrirten Lösung von Chlorcalcium befeuchten und dann bei Hellrothglut glühen; das erhaltene Gemisch erhärtet, auch unter Wasser, in etwa 25 Minuten. Nimmt man die doppelte oder dreifache Menge Kalk, so erhärtet der Mörtel schon nach 15 oder 10 Minuten.

Zur Herstellung eines hydraulischen Mörtels, „Neutrofs“ genannt, wird nach *C. Heintzel* in Lüneburg (D. R. P. Nr. 4416 vom 30. Juli 1878) staubfein gelöschter Kalk mit schwach geglühter Infusorienerde gemischt. Für Mörtelarbeiten, welche im Wasser liegen sollen, werden gleiche Theile, für weniger dem Wasser ausgesetzte wird 1 Th. Infusorienerde mit 2 Th. Kalk gemischt verwendet. Ein Mörtel aus 1 Th. Infusorienerde, 1 Th. Kalk und 6 Th. Sand hatte nach 28 Tagen eine Zugfestigkeit von 2^k,7.

Analysen von Stärkezucker.

J. Steiner (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1879 S. 339) hat 4 Stärkezucker, welche zur Bereitung von Bier bestimmt waren, untersucht.

Bestandtheile	I	II	III	IV
Wasser	15,50	6,00	13,30	7,60
Asche	0,30	2,50	0,40	1,10
Dextrose	45,40	26,50	76,00	—
Maltose	28,00	40,30	5,00	42,60
Dextrin	9,30	15,90	—	39,80
Kohlenhydrate	1,50	7,00	5,30	8,90
Proteïnsubstanzen	Spuren	1,80	0,20	—
Säure = SO_3	0,08	0,03	0,05	—
Jodreaction	—	deutl. blaue	—	—
Mikroskopischer Befund	rein	Stärkekörner	rein	rein

Probe I aus einer deutschen Fabrik ist weifs und weich, die übrigen Proben sind aus englischen Fabriken, und zwar ist II durch Behandeln von Mais mit Schwefelsäure unter hohem Druck hergestellt und wie IV zähe, III dagegen fest.

Zur Herstellung von Milchglas.

J. Kempner in Görlitz (D. R. P. Nr. 4551 vom 4. Juli 1878) hat auf die Herstellung von Milchglas aus Feldspath, Flufsspath und Schwerspath ein Patent erhalten. 100 Theile eines aus 50 bis 80 Proc. Feldspath und 20 bis 50 Proc. Flufsspath bestehenden Gemenges werden mit 15 bis 50 Th. Soda oder 20 bis 65 Th. Potasche und 50 bis 150 Th. Sand verschmolzen.

Ein zweites Gemenge besteht aus 35 bis 71 Proc. Feldspath, 17 bis 50 Proc. Flufsspath und 12 bis 40 Proc. Schwerspath. 100 Theile dieses Gemenges sollen mit 15 bis 50 Th. Soda oder 20 bis 65 Th. Potasche und 70 bis 120 Th. Sand verschmolzen werden. Die mit Schwerspath hergestellten Milchgläser sind sofort weifs, bedürfen daher des Wiederaufwärmens selten oder gar nicht; sie sollen sich ferner durch Glanz und Lichtbrechungsvermögen auszeichnen.

Die *Glashütte*, 1879 S. 119 gibt folgenden Satz für englisches Opalglas:

	Englisch	Französich
Sand	188 Th.	100 Th.
Mennige	94	32 bis 25
Potasche	61	27 bis 28
Kalisalpeter . . .	11	—
Feldspath	29	—
Flufsspath . . .	29	14 bis 16
Entfärbungsmittel nach Bedarf.		

Das Glas soll ein milderes Ansehen haben als Kryolithglas, jedoch geneigt sein, die Umrisse der Flamme durchscheinen zu lassen, wenn dasselbe nicht genügend wiederangewärmt war. Der daneben stehende Satz für französisches Opalglas zu Beleuchtungsgegenständen nach *Peligot* ist zuerst in der Glashütte in Bourget verschmolzen.

Folgender Glassatz gilt für Lothringer Opalglas zu Blumenvasen:

	Lothringer	Deutsches
Sand	100 Th.	180 Th.
Soda	30	50 bis 55
Kalk	10	19
Flufsspath . . .	12	30 bis 32
Feldspath	12	30 bis 32

Das Glas soll sich leicht verzieren lassen, jedoch weniger entglast sein und daher die Umrisse der Flamme durchsehen lassen. — Die *„Glashütte“* empfiehlt für deutsche Hütten den daneben stehenden Satz, welcher, wie üblich, durch Nickel entfärbt werden kann.

Ch. T. M. gibt im *Sprechsaal*, 1879 S. 211 für offene und gedeckte Häfen folgende Sätze für Kryolithglas:

	Offen	Gedeckt
Reinster Quarzsand	100 Th.	100 Th.
95proc. Soda	12	18
Reinstes 85proc. Kryolithpulver	20	20
Reinster Kalkspath, Kreide oder Marmor . . .	14	8
Reinster Kaliumsalpeter	3	3
Reinstes Arsenikmehl	1	1
Braunstein, Kobalt haltig (10 : 1) nach Bedürfnifs		
Kryolithglasbrocken derselben Zusammensetzung	50	50
Satz:	200	200.

Irrthümlich erscheint die Ansicht desselben Verfassers, dafs man statt des Kryolithes besser die entsprechende Menge Natriumaluminat verwenden könne, da er dabei übersieht, dafs hier das Fluor die Entglasung bewirkt, nicht die Thonerde, wie *Williams* (1869 **192** 412), *Hagemann* (1874 **213** 221) und *Ebell* (1877 **225** 76) gezeigt haben (vgl. 1868 **188** 340. **189** 180).

Da *Williams* und *Hagemann* zur Herstellung von Milchglas bereits Gemische von Feldspath und Flufsspath verwendet haben (vgl. 1877 **224** 627), so ist schwer zu sagen, in wiefern die erwähnten patentirten Gemenge von *Kempner* auf Neuheit Anspruch machen können (vgl. 1869 **191** 301).

Ueber die Alizarinsorten des Handels; von Prud'homme.

Die eine Hauptsorte des künstlichen Alizarins, mit der Bezeichnung „Alizarin für Violett", oder auch „Alizarin Nr. I" besteht zumeist aus fast chemisch reinem Alizarin $C_{14}H_8O_4$. Die anderen unter dem Namen „Alizarin für Roth" vorkommenden Sorten enthalten aufser Alizarin noch Flavopurpurin und Iso- oder Anthrapurpurin, beide nach der Formel $C_{14}H_8O_5$ zusammengesetzt, also Isomerieen des Purpurins, deren Bildungsweise und Eigenschaften von *Caro* und *Perkin*, sowie später von *Schunk* und *Römer* beschrieben worden sind (vgl. 1876 **222** 275). Manche Sorten des „Alizarins für Roth" enthalten auch gar kein Alizarin, sondern bestehen fast nur aus Flavopurpurin und Anthrapurpurin.

Diese beiden im Krapp gar nicht vorkommenden Purpurine färben Beizen nur bei Gegenwart einer gewissen Menge Kalk an, wie *Prud'homme* im *Bulletin de Mulhouse*, 1879 S. 88 berichtet. Das Roth des Anthrapurpurins ist bläulicher als das des Flavopurpurins, welch letzteres wieder weniger seifenecht ist. Ein mit Anthrapurpurin hergestelltes Roth widersteht der Einwirkung einer alkalischen Lösung von Ferricyankalium (vgl. *J. Wagner*, 1876 **220** 444), nicht so das Violett, welches durch dieselbe entfärbt wird, während sowohl das Roth, als auch das Violett des Flavopurpurins von alkalischem Ferricyankalium nicht angegriffen werden. Beide Purpurine sind, und zwar das Flavopurpurin in kaltem, das Anthrapurpurin in kochendem Alkohol, löslich; letzteres löst sich in Benzin fast gar nicht, während Alizarin und Flavopurpurin darin löslich sind. Schliefslich ist der Barytlack des letzteren in Wasser weniger löslich als der des Anthrapurpurins. *Kl.*

Zur Analyse des Türkischrothöles.

Um den Wassergehalt des Türkischrothöles, bekanntlich ricinusölsulfosaures Ammon und pyroterebinsulfosaures Ammon, zu bestimmen, was auf gewöhnliche Weise oder durch vergleichende Ausfärbungen nicht zu erreichen ist, wendet *G. Stein* nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1174 folgendes Verfahren an: In einem Porzellanschälchen von etwa 125^{cc} Inhalt wiegt man 10^{g} Türkischrothöl ab, gibt 75^{cc} kalt gesättigte Kochsalzlösung hinzu (26 : 100) und dann 25^{g} getrocknetes Wachs. Hierauf erhitzt man das Ganze auf dem Dampfbade. Da Türkischrothöl in Kochsalz haltigem Wasser unlöslich ist, so scheidet es sich bald wasserfrei auf der Oberfläche der concentrirten Salzlösung ab und verbindet sich mit dem geschmolzenen Wachs. Den nachher erstarrten Wachskuchen befreit man mittels Filtrirpapier von anhaftender Kochsalzlösung, trocknet über Schwefelsäure und wiegt. Nach Abzug des Wachses ergibt sich sehr einfach der Gehalt an Türkischrothöl.

So untersuchtes, nach der vorzüglichen Vorschrift von *A. Müller-Jacobs'* (*1878 **229** 544) selbst dargestelltes Türkischrothöl enthielt davon 83,3 Proc.; dagegen enthielt käufliches Türkischrothöl aus folgenden 6 Häusern:

von *J. M. Sumner und Comp.*, Manchester	50,5	Proc. Türkischrothöl.
Baerlein und Comp., Manchester . .	61,4	
C. Breuer, Mülhausen	63,1	
O. Wolf, Elberfeld	71,9	
L. Javal Frères, Hamburg	73,5	
R. Ziegler und Comp., Zürich . . .	77,5.	

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Neuerungen an Dampfkessel-Feuerungen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 180 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Vorrichtungen zur Reinigung des Rostes wurden schon von *Poole* (*1845 96 1) und *Rowland* (*1875 215 105) angegeben. Bei der entsprechenden Anordnung von *A. E. Wackernie* in Paris (*D. R. P. Nr. 2159 vom 13. November 1877) ruht, wie die beiden Schnitte Fig. 1 und 2 Taf. 24 und die Draufsicht Fig. 3 zeigen, jeder Roststab *A* mit einem Ende auf einem der Lager *B*. Das andere Ende ist mittels eines Halsringes *C* mit einer der horizontalen Achsen *D* verbunden, welche den Roststäben die Aufwärtsbewegung ertheilt. Die Verbindung der Gruppen mit den Halsringen wird durch zwei Wangen *a* bewerkstelligt, welche mit den Stäben ein Stück bilden und einen auf den Halsring angegossenen Ansatz *c* umschliefsen. Ein Verschieben der einzelnen Gruppen wird durch die Ansätze *b* der Lagerböcke *B* verhindert. Diese Ansätze dienen den Seitenwänden der von einander abstehenden Roststäbe als Führung. Zwei Wellen *E*, an deren Enden die im rechten Winkel gebogenen Hebel *F* sitzen, ertheilen den Roststäben eine Aufwärtsbewegung durch die Stangen *G*, welche einerseits mit den kürzeren Armen der Hebel *F* und andererseits mit den Halsringen *C* verbunden sind. Die längeren Arme der Hebel *F* sind mit den Stangen *H* verbunden. Die Handhabe *I* sitzt auf dem Ende der vorderen Welle und dient dazu, den Rostbalken die Aufwärtsbewegung zu ertheilen. Die im entgegengesetzten Sinne wirkenden kurzen Arme der Hebel *F* bewirken, dafs, wenn die eine Gruppe sich eine gewisse Strecke hebt, die andere sich in demselben Mafse senkt. Dieses sehr einfache Mittel bewirkt das Einhalten der parallelen Lage der Roststäbe bei ihrer Aufwärtsbewegung sowohl, wie bei ihrer Abwärtsbewegung, wie die in punktirten Linien angedeuteten Theile veranschaulichen. Die Schuhe *J* mit doppelter Führung gestatten ein Verstellen der beiden Wellen *E*, denen sie als Stütze dienen, nach beiden Richtungen hin und erleichtern ein rasches Montiren des ganzen Systemes. Zwischen Feuerbrücke und Rost ist zum Schutze der ersteren eine gufseiserne Platte *K* angebracht.

Für Locomotivfeuerungen erleidet diese Vorrichtung die in Fig. 4 bis 6 Taf. 24 dargestellten Abänderungen. Das hintere Lager *B* wird in seiner Gesammtheit von einem System von oscillirenden Stäben *J* gehalten und bewegt, welche ihre Bewegung von den Zugstangen *F* und einem Hebel *L* erhalten, der einen gewissen Bogen beschreibt. Der Bewegungsmechanismus dieses Systemes wirkt auf die Stäbe *A* in ihrer Gesammtheit derart, dafs dieselben in der mit punktirten Linien dargestellten Weise nach vorn geneigt werden. Zweck dieser Anordnung ist, die Verbrennungsrückstände schnell in den Aschenkasten fallen zu lassen, nachdem dieselben durch die beschriebene Bewegung der Roststäbe von diesem losgelöst worden sind. Wie ersichtlich, werden die Halsringe *C*, deren Theile durch den Stift *c* zusammengehalten und welche mit den Rostbalkengruppen und den Zugstangen *G* verbunden sind, durch zwei Balancirhebel *H* bewegt. Diese Hebel sitzen auf der Querwelle *E*, die von einem Hebel *I* hinlänglich bewegt werden, um die Gruppen zu zwei und zwei zu bewegen und ihnen die mit punktirten Linien angegebene parallele Lage zu einander zu geben. Die Lagerböcke *B* sind bei dieser Anordnung aus runden Stäben hergestellt.

Bei dem Apparate von *Th. Henderson* in Liverpool (*D. R. P. Nr. 2272 vom 15. September 1877) ruht das quer durch den Ofen liegende Winkeleisen *A* (Fig. 7 und 8 Taf. 24), das sich an jedem Ende des Rostes befinden kann, auf beiden Seiten in passenden Lagern *B*. Die Roststäbe ruhen auf den beiden Armen des Winkeleisens und sind unten mit angegossenen Anschlägen versehen, durch welche dieselben am Abgleiten verhindert werden. Jeder zweite Roststab kann unbeweglich sein und ist in diesem Falle auf einem Lager *C* befestigt. Statt des Winkeleisens *A* kann man sich auch des Eisens *D* bedienen. Wird dieses mittels eines in das Loch *E* eingesteckten Stabes theilweise gedreht, so wird der eine Arm desselben in die Höhe gehoben und damit auch die beweglichen Roststäbe. Sobald der Druck aufhört, fallen die Roststäbe in ihre gewöhnliche Lage zurück.

Bei der in Fig. 9 und 10 Taf. 24 dargestellten Vorrichtung ruht der Stab *D* mit den an seinen beiden Enden befindlichen cylindrischen Ansätzen in den Lagern *B*; in der normalen Lage steht der eine Ansatz fast senkrecht, der andere wagrecht. Jeder zweite Roststab ist eingekerbt und ruht mit der Kerbe auf dem verticalen Ansatze; die übrigen sind in gleicher Weise mit dem horizontalen Ansatze verbunden. Wenn daher *D* um einen kleinen Winkel in seinen Lagern gedreht wird, so erhält jeder zweite Roststab eine annähernd horizontale Bewegung und die übrigen Stäbe eine solche in annähernd verticaler Richtung. Der relative Betrag der Bewegung ist in jedem Falle proportional der radialen Länge des bewegenden Ansatzes; diese Ansätze sind jedoch in der

Regel von gleicher radialer Länge. Die beiden Reihen von Stäben sind so construirt, dafs jede Reihe mit dem Ansatze, von welchem sie nicht bewegt werden soll, auch nicht in Berührung kommt, mit der Ausnahme, dafs, wenn die vertical bewegten Stäbe zu einem gewissen Punkte niedergehen, dieselben von dem verticalen Ansatze aufgehalten werden und auf diesem ruhen, so dafs alle Stäbe in einer Ebene liegen. Die Verschiebung eines horizontal bewegten Stabes kann dadurch begrenzt werden, dafs der Ansatz, welcher in horizontaler Richtung bewegt, sobald er einen gewissen Weg gemacht hat, mit der Vorderseite des Ofens in Berührung kommt. Wenn der Stab *D* so angeordnet ist, dafs die vertical bewegten Stäbe unter die Fläche der horizontal bewegten niedergehen, so reinigt sich der Apparat bis zu einem gewissen Grade von selbst, indem die Schlacken durch die horizontal bewegten Stäbe zu dem einen oder anderen Ende des Rostes geführt werden. Die Vorrichtung kann mit einem Mechanismus verbunden werden, welcher den Stab *D* selbstthätig bewegt. Die an die Roststäbe gegossenen Pflöcke *M* sollen sie in ihrer bestimmten Lage halten.

Sind die Roststäbe abwechselnd fest und beweglich, so ruhen die beweglichen Stäbe an ihrem hinteren Ende auf dem verticalen Ansatze, während der horizontale Ansatz auf den Lagern ruht, so dafs bei der Bewegung der Stäbe in der Richtung gegen den horizontalen Ansatz der ganze Stab *D* sich um den auf den feststehenden Lagern aufruhenden horizontalen Ansatz dreht. Die vordere Stange ist ebenfalls verschieden eingerichtet; der verticale Ansatz bleibt in Thätigkeit wie bisher und der horizontale oder geneigte Ansatz besteht nur aus einem kleinen, an der einen Seite des verticalen Ansatzes angebrachten Vorsprung, welcher gegen den Ansatz des beweglichen Roststabes anschlägt. Wenn der verticale Ansatz gesenkt wird, so hebt der Vorsprung den Roststab sehr schnell in die Höhe und gibt demselben auf diese Weise eine horizontale und verticale Bewegung.

Mit einiger Abänderung ist diese Vorrichtung auch für Querroststäbe verwendbar (vgl. 1840 75 411. *1862 163 96).

Rauchverbrennung. Ungemein zahlreich sind die Vorschläge, welche gemacht wurden, das Rauchen der Feuerungsanlagen zu verhüten. Die Meisten wollen den durch die Dissociation der Kohlenwasserstoffe abgeschiedenen Kohlenstoff dadurch verbrennen, dafs sie, wie bereits im J. 1699 *La Hire* vorschlug (vgl. 1829 32 147), atmosphärische Luft, welche durch das Mauerwerk mehr oder weniger erwärmt wurde, in der Nähe der Feuerbrücke eintreten lassen (vgl. 1864 172 262). Dahin gehören die Vorschläge von *Sheffield* (*1822 8 27), *Gill* (*1822 8 28), *Parkes* (*1823 10 411), *Greyson* (*1828 30 66), *Watt* (*1829 31 424), *Losch* (*1829 32 404), einem Ungenannten (*1834 52 416), *Wolff* (*1835 55 220), *Rifsler* (1837 65 81), *Holmes* (*1844 94 115), *Combes* (1845

98 181), *Clay* (*1845 98 189), *Spiby* (*1847 104 3), *Coad* (*1849 113 340), *Amory* (*1854 132 248), *Gray* (*1854 133 99), *Scott* (*1855 136 45), *Marsilly* (*1855 136 447), *Gall* (*1856 141 1), *Roques* und *Daney* (*1857 146 17), *Heitz* (*1859 153 321), *Belleville* (*1860 156 175), *Palazot* (*1864 172 209. 427), *Naylor* (*1867 183 213), *Walker* (1871 199 423), *Schallehn* (*1874 212 282) und *Hoyt* (*1877 224 553). Andere lassen diese Luft durch Röhren oder an heifsen Metallplatten vorbei streichen, welche unter oder hinter dem Rost oder aber im Fuchs liegen, z. B. *Arnott* (*1823 11 281), *Gilbertson* (*1828 29 419. *1855 137 26), *Coad* (*1836 61 376), *Williams* (*1840 76 328. *1844 92 250. 1854 133 187. 1858 149 233), *J. Smith* (*1842 83 345), *Hall* (*1843 88 321. 325), *Hosking* (*1844 94 8), *Baylifs* (*1854 132 245), *Woodcock* (1855 135 161. *137 27), *Gardner* (*1857 143 330), *Millholland* (*1858 147 84) *Hawthorn* (*1860 155 91), *Newton* (*1860 157 412), *Morrison* (*1861 159 412) und *Reimherr* (*1877 225 130), während *W. Schwarz* (*1849 111 323), *Garland* und *Glasson* (*1855 137 244), *Wagenmann* (*1858 150 92) und *Schmitz* (*1857 216 198) die Luft durch die hohlen Roststäbe zutreten lassen (vgl. *1855 137 403).

Von den neueren hierher gehörigen Vorschlägen mögen folgende besprochen werden.

Die Kesselfeuerung von *J. A. Topf* in Erfurt (*D. R. P. Nr. 3855 vom 16. März 1878) besteht nach den Schnittfiguren 11 bis 13 Taf. 24 im Wesentlichen aus einem Planroste, dessen Rostbalken auf den Seitenwänden eines den Aschenfall auf drei Seiten umschliefsenden und oben offenen eisernen Kastens ruhen. Die atmosphärische Luft tritt bei *i* in den zwischen diesen Kasten und dem Kesselmauerwerk befindlichen Kanal *d*, gelangt durch die Seitenkanäle *e* und *f* in den ebenfalls mit Metallplatten abgedeckten Kanal *g* und tritt durch die Oeffnung *h* in die Feuerung. Die Menge der zugeführten Luft wird durch die Klappe *k*, die der durch den Rost eintretenden Luft mittels einer Klappe in der den Aschenfall schliefsenden Thür *b* geregelt.

W. Heiser in Berlin (*D. R. P. Nr. 5450 vom 1. November 1878) läfst die Luft vom Aschenfall aus in einem neben dem Roste liegenden gemauerten Kanale nach vorn gehen und hier in die Feuerung treten, *F. zur Nedden* in Hannover (*D. R. P. Nr. 4217 vom 4. Mai 1878) durch einen Schlitz in der Mitte des getheilten Rostes zuströmen.

W. S. von Essen in Hamburg (*D. R. P. Nr. 1649 vom 20. December 1877) läfst die Luft wieder hinter dem Roste eintreten, indem er statt der sonst gebräuchlichen steinernen Feuerbrücke eine solche aus neben einander stehenden gufseisernen Böcken verwendet (Fig. 14 und 15 Taf. 24) oder vor der steinernen Feuerbrücke, wie Fig. 16 und 17 zeigen, eine Reihe solcher Böcke auf die Roststäbe stellt. Die einzelnen Böcke *a* bestehen aus einer senkrechten Gufsplatte *A* von sehr geringer

Gufsstärke und sind mit einer Verstärkungsrippe *B* umgeben, welche auf der Strecke zwischen xx' um einige Millimeter schwächer ist als auf dem übrigen Theile. Wenn diese Böcke neben einander gestellt sind, schliefsen dieselben den Raum nach hinten vollständig ab, gestatten aber, dafs durch die entstehenden freien Zwischenräume auf den Strecken xx' atmosphärische Luft von unterhalb in der Richtung der Pfeile durchströmen und zu den Verbrennungsgasen gelangen kann. Die Anordnung der in Fig. 16 und 17 abgebildeten Böcke unterscheidet sich von der vorigen nur dadurch, dafs wegen der Feuerbrücke *R* der hintere Verschlufs nicht erforderlich ist.

Bei der Feuerung von *F. Weyland* in Bulmke (*D. R. P. Nr. 4761 vom 5. Juni 1878) tritt die Luft theils durch die nach hinten erbreiterten Rostspalten, theils durch zwei neben der Feuerthür mündenden Kanäle aus 5 Oeffnungen der Feuerbrücke in die Feuerung.

Hilfsdüse zum Anlassen von Injectoren.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Um das Anschlagen der Injectoren zu erleichtern, oder nichtsaugende Injectoren zu saugenden umzugestalten, bringt *W. Wentz* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 3376 vom 20. März 1878) eine Hilfsdüse an, welche zwischen die Dampfzuströmungsöffnung eines Injectors beliebiger Construction und das Dampfrohr eingeschaltet wird (Fig. 1 Taf. 26). Unterhalb der Hilfsdüse ist ein Wechsel eingesetzt, welcher in der gezeichneten Stellung dem Dampf freien Weg zu der Dampfdüse des Injectors gestattet, so dafs dieser in normaler Weise functionirt. Beim Anlassen des Injectors wird dieser Wechsel nur so weit geöffnet, dafs der Dampfzutritt zur Hauptdüse abgesperrt bleibt und nur die centrale Hilfsdüse Kesseldampf erhält. Der so eingeführte dünne Dampfstrahl saugt alsbald das Wasser an, worauf der Wechsel ganz geöffnet wird und der neu eintretende volle Dampfstrahl die Weiterbeförderung des angesaugten Wassers übernimmt.

Dem Giffard'schen Injector mit durchbohrter Nadel, dem Injector von *W. Sellers* (*1879 232 195) und dem Injector von *Fink*, endlich auch gewissen Doppelventilen, welche zunächst einen kleinen und dann erst den vollen Dampfquerschnitt für die Injectorleitung eröffnen, liegt derselbe Gedanke zu Grunde; doch ist die constructive Ausführung des *Wentz*'schen Patentes immerhin beachtenswerth.

Dies gilt speciell von der in Fig. 2 dargestellten Anordnung, wobei statt des Wechsels zwei Tellerventile angewendet sind. Von diesen ist nur das links befindliche direct mit der Ventilspindel

verbunden und wird von dieser zunächst geöffnet. Das zweite Ventil wird von einem Fortsatz des ersteren mitgenommen, jedoch erst dann, wenn dasselbe einen gewissen Weg zurückgelegt hat, um so denselben Effect zu erzielen, wie durch allmäliges Oeffnen des Wechsels. Die eingelegte Schraubenfeder dient nur, um ein Schlottern des rechten Ventiles hintanzuhalten. *R.*

Expansionssteuerung für schnellgehende Dampfmaschinen; von Carl Heinrich.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Die Oekonomie in Anschaffung und Betrieb, der Wegfall von Raum anspruchsvollen Zwischentransmissionen läfst in vielen Fällen Dampfmaschinen wünschenswerth erscheinen, welche direct hohe Tourenzahlen machen. Die ursprünglich gehegten Bedenken gegen Stabilität und Dauer solcher Maschinen sind durch die bezüglichen eingehenden Untersuchungen von Prof. *Radinger* widerlegt, und thatsächlich sehen wir auch, dafs diese berufenste Klasse von Dampfmaschinen sich in Amerika immer mehr verbreitet, ja selbst in dem conservativen Europa Bahn bricht.

Benutzung grofser Reibungsflächen, richtiges Verhältnifs des Gewichtes der bewegten Massen gegenüber Kolbengeschwindigkeit und Admissionsdruck, genaues Ausbalanciren dieser Massen, hohe Dampfspannungen und Beeinflussung der Füllungsgrade durch den Regulator bilden die Grundprincipien für Construction schnellgehender Dampfmotoren. Werden diese praktisch gewürdigt, wobei freilich manches Vorurtheil über Bord geworfen werden mufs, so resultiren Maschinen, für deren Stabilität, guten Dauerlauf und ökonomischen Betrieb der Fabrikant ohne weiteres garantiren kann.

Einer der heikelsten Punkte bei Construction von „Schnellläufern" ist die Steuerung. Dafs diese ganz zwangläufig sein mufs, erhellt aus der Natur der Sache; denn wenn auch gewisse Präcisionssteuerungen — so insbesondere das System *Regnier*, in Folge Zwangeingreifens des activen in den passiven Mitnehmer[2] — bedeutend höhere Tourenzahlen zulassen, als sonst üblich, so darf man ihnen ursächlich der freien Schliefskraft doch nicht jene Umdrehungszahlen (300 bis 1200 in der Minute) zumuthen, wie sie zum directen Betriebe von elektrischen Beleuchtungsmaschinen, Ventilatoren, Kreissägen u. dgl. gebraucht

---

[1] Vgl. *Friedrich* * 1874 **212** 185. *Rigg* * 1876 **220** 386. *Biffar* und *Beer* 1876 **220** 387.

[2] Bezeichnung von Prof. *Gust. Schmidt* für den Stofs- und Fangapparat von Präcisionsmaschinen.

werden. Aus dem gleichen Grunde dürften auch Ventile als Vertheilungsorgane auszuschliefsen sein; jedes Aufsitzen, geschehe dieses auch noch so sanft, ist Schlagwirkung — welche in der kolossalen Summirung einen Verschleifs viel eher als bei gleitender Reibung herbeiführen wird. Thatsächlich findet man auch bei allen bis jetzt bekannten schnellgehenden Maschinen den Schieber, und zwar wahrscheinlich des gleichförmigsten Einschleifens wegen den Flachschieber, als Dampfvertheilungsorgan verwendet.

Die ungemeine Einfachheit des Steuerungsmechanismus dürfte wohl Ursache sein, dafs bei den zwei von Prof. *Radinger* (vgl. *1878 230 11) erwähnten Constructionen, welche auf der Philadelphiaer Ausstellung als Schnellläufer bezeichnet waren, der Regulator direct das Excenter bezüglich seiner Excentricität und des Voreilwinkels bethätigte, um dadurch die Variation der Füllungsgrade zu erzielen; in beiden Fällen war immer nur je ein Excenter und der zugehörige Schieber in Verwendung. So gerechtfertigt dieses Princip seiner Einfachheit wegen in praktischer Beziehung ist, so wenig rationell ist es bezüglich der Dampfvertheilung, und dürfte dies wohl die Ursache sein, dafs Diagramme dieser Maschinen nicht erhältlich waren. Bei der einen der erwähnten Maschinen verdrehte der Regulator die Excenterscheibe, wodurch das Excenter mit constanter Excentricität, dagegen wechselndem Voreilungswinkel wirksam wurde.

Es sei K_v (Fig. 1 Taf. 25) der Schieberkreis für die der gröfsten Füllung entsprechende Excenterlage (Voreilwinkel x), E der Kreis der äufseren Deckung und K ein um die Kanalbreite von E abstehender Hilfskreis, so ist leicht einzusehen, dafs durch Verdrehung des Excenters, bezieh. Vergröfserung des Voreilwinkels die Füllungen zwar kleiner werden, die lineare Voreilung dagegen aufserordentlich wächst ($v, v' v''$) derart, dafs z. B. im vorliegenden Beispiele schon beim Füllungsgrad 30 Proc. in der Mittelstellung des Kolbens der gegenseitige Kanal ganz geöffnet ist. Die Variation der Füllungsgrade kann daher für diese Steuerung praktisch nur eine sehr geringe sein.

Durch Verschieben der in einer Nuth beweglichen Excenterscheibe, wurden bei der zweiten Maschine Füllungsvarianten erzielt. Es ändert sich hierbei relativ sowohl die Excentricität, als der Voreilungswinkel. Bei derselben Bedeutung der Kreise in Fig. 2 sei das Excenter auf der Welle derart verschiebbar, dafs die Mittelpunkte der verschiedenen Stellungen ($r, r' r''$) in einer auf die todte Kurbellage senkrechten Linie liegen. Diesen durch den Regulator bewirkten Excenterverschiebungen entsprechen nun allerdings verschiedene Füllungsgrade, auch ist das lineare Voreilen hierbei für alle Expansionsgrade constant; dagegen tritt für kleinere Füllungen ein starkes Verengen der Kanaleröffnung und gleichzeitig sehr baldiges Voröffnen ein. Es ist daher auch für

diese Anordnung nur eine sehr geringe Aenderung der Füllungsgrade mit Bezug auf dampfökonomischen Betrieb erreichbar.

Zur Vermeidung dieser Uebelstände entschlofs ich mich gelegentlich einer bezüglichen Motorènconstruction — unter Beibehaltung dieses wirklich einfachen Regulatoreingriffes — zu einer Complication, deren geringer praktischer Nachtheil durch den Vorzug einer guten Dampfvertheilung innerhalb eines grofsen Umfanges von Füllungsgraden (5 bis 70 Proc.) reichlich aufgewogen wird.

Die Fehler der vorerwähnten Steuerungen sind unter Beibehaltung des Principes der gleichzeitigen Veränderlichkeit von Excentricität und Voreilwinkel [3] durch Anwendung des Zweischiebersystemes zu vermeiden, wobei der eine Schieber, unter Einflufs eines unverstellbaren Excenters stehend, die Vertheilung bewirkt, der zweite dagegen, unter dem Einflusse des Regulators stehend, durch Veränderung von Excentricität und Voreilwinkel als Expansionsschieber functionirt.

Aus Fig. 3 wird die Wirkungsweise sofort klar. K_v ist der Schieberkreis des Vertheilungsexcenters; K_e, K_e' . . . die den verticalen Verschiebungen entsprechenden Schieberkreise des Expansionsexcenters. Es ist nun leicht ersichtlich, dafs hier für alle Füllungsgrade das Voreilen constant bleibt, ebenso auch das Voröffnen, während ein Verengen der Kanalöffnung wegen des Wachsens von r_e bei negativem α_e (d. h. $\alpha_e > 90$) erst bei jenen kleinen Füllungsgraden eintritt, welche bei dieser Maschinengattung überhaupt nicht verwendet werden können. [4] Da ferner der Dampfabschlufs rasch erfolgt, ist diese Steuerung bezüglich Dampfökonomie einer rational dimensionirten Meyer-Steuerung gleichwerthig.

Die praktische Ausführung dieser Steuerung ist aus den Fig. 4 bis 8 Taf. 25 zu ersehen.

Der Vertheilungsschieber *b* wird durch ein auf die Kurbelwelle aufgekeiltes Excenter *a* bethätigt, während das mittels Langloch auf dieselbe Welle geschobene Excenter *c* den Expansionsschieber *d* bewegt. Die drehende Bewegung empfängt das Expansionsexcenter durch die Riemenscheibe (Schwungrad), in deren Nabe es sich mittels der Keilführung *k* verschieben kann. Eine mit der Excenterscheibe fest verbundene Stange *l*, deren zweites Ende in einem Ansatze des Radkranzes geführt wird, trägt das als Regulator dienende Gewicht *g*, durch dessen Centrifugalkraft die Excenterscheibe in der Keilnuth

---

[3] Ist *d* die äufsere Deckung, *v* das lineare Voreilen, r_n und α_n die Gröfse von Excenter und Voreilwinkel für eine gewisse Regulatorstellung (Verschiebung), so gilt: $r_n \cos \alpha_n = (d + v) + Const$ als Bestimmungsgleichung für $r_n = \varphi(\alpha_n)$; den jeweiligen Regulatorhub gibt $h = r \sin \alpha = r_n \sin \alpha_n$, wo für *r* das $\pm$ Zeichen gilt, je nachdem der Mittelpunkt ober oder unterhalb der todten Kurbellage fällt.

[4] Prof. *Radinger* führt in seinem Werke *„Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit“* 15 Proc. als Minimalfüllung an.

gehoben wird und dadurch nach dem Vorgesagten seine Excentricität und seinen Voreilwinkel, somit den Füllungsgrad ändert.

Um bei langsamerem Gange das Excenter wieder in die höheren Füllungsgraden entsprechenden Lagen zurückzuführen, dient die Feder *f*, welche durch die Fliehkraft des Gewichtes *g* zusammengeprefst wird und derart dimensionirt ist, dafs ihre Federkraft bei einer gewissen minimalen Tourenzahl die Fliehkraft überwiegt. Durch Regulirungsschrauben kann sowohl die Spannkraft der Feder, als die Lage des Regulatorgewichtes, also dessen Fliehkraft verändert werden.

Symmetrisch zum Regulator ist das Gegengewicht *g'* behufs Ausbalancirung angebracht. Um den Variationen der Fliehkraft des Regulatorgewichtes Rechnung zu tragen, drückt auch das Gegengewicht gegen eine Feder *f'*, so dafs für veränderte Tourenzahlen in beiden Fällen das Verhältnifs der Centreentfernungen constant bleibt. Ein als Mutter behandeltes kleineres Gegengewicht *q'* hat den Zweck, als Hilfsregulirung für das Hauptbalancegewicht (zur Ausgleichung des Kolben-, Kreuzkopf-, Stangen- und Kurbelgewichtes) zu dienen.

Des guten, dichten Schlusses halber wurde der Vertheilungsschieber flach, der Expansionsschieber dagegen, um den Regulator möglichst zu entlasten, als Kolben ausgeführt und zwar derart, dafs dieser in einer cylindrischen Höhlung des ersteren gleitet. Der Kolben, falls er nur genügend lang ist, braucht blos satt eingeschliffen zu sein, um genügend dicht zu halten, abgesehen davon, dafs hierbei ein geringes Undichtsein in Folge der relativ kurzen Nachdampfzeit bezüglich der Dampfvertheilung fast einflufslos ist.

Schliefslich sei noch bemerkt, dafs die Anordnung dieses Regulators — in der Höhlung der Riemenscheibe — eine bequeme ist und der Maschine das Compendiöse einer solchen ohne Regulator gewahrt bleibt.

Vile's Verbesserung an Compoundmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 25.

Albion Vile in Paris (* D. R. P. Nr. 3739 vom 31. März 1878) sucht die Compoundmaschine dadurch zu verbessern, dafs er den Receiver entbehrlich und zugleich den Kolben des kleinen Cylinders zur Steuerung des grofsen „nutzbar" macht. Zu diesem Zweck legt er Hochdruck- und Niederdruckcylinder dicht zusammen, führt von letzterem zwei Kanäle direct in den Hochdruckcylinder und gibt endlich letzterem eine besondere Ausströmsteuerung zum Condensator. Der Hochdruckkolben mufs die ganze Hublänge als Höhe erhalten und wird demgemäfs aus zwei Hälften hergestellt; in dieser Gestalt steht

er in Fig. 9 Taf. 25 auf Mitte Hub und hat gerade oben den Zugang zum grofsen Cylinder eröffnet, unten versperrt; es arbeitet nunmehr der oberhalb des Hochdruckkolbens befindliche und eventuell noch nachströmende Dampf beim Reste des Niederganges des kleinen Kolbens und während des vollen Niederganges des grofsen Kolbens, während der unter dem kleinen Kolben befindliche Dampf nach rechts, der unterhalb des grofsen Kolbens befindliche nach links zum Condensator entweicht.

Vor etwa 30 Jahren hat der Engländer *Samuel* (vgl. 1850 118 151. *Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens*, * 1852 S. 191) eine gleichen Zweck verfolgende, aber constructiv weitaus einfachere Lösung desselben Problems vorgeschlagen; damals aber wufste man noch nichts von Compoundmaschinen, wufste nicht, dafs die Function des Zwischenbehälters thatsächlich eher Vortheil als Nachtheil verursacht und ahnte kaum die aufserordentlichen calorischen Wirkungen der Cylinderwandungen, welche mit zunehmenden Temperaturdifferenzen immer schädlicher auftreten.

Heute aber, wo gerade der Hauptvortheil der Woolf'schen und der Compound-Maschinen in der Vertheilung der Druck- und Temperaturdifferenzen auf zwei verschiedene Cylinder erkannt ist, verbessert *A. Vile* die Dampfmaschine in seiner Weise! *M-M.*

Arbeitsregulator für Wassersäulenmaschinen; von J. Winter in Graz.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Eine Arbeitsregulirung von Wassersäulenmaschinen kann vermöge der unelastischen Natur des Wassers weder durch Expansionswirkung, noch auch im Allgemeinen durch Veränderung des Gefälles bewirkt werden; es wird daher bei der von *Josef Winter* (* D. R. P. Nr. 4261 vom 21. April 1878) vorgeschlagenen Construction im Falle einer Uebergeschwindigkeit des Motors der Druckwasserzuflufs völlig abgesperrt so lange, bis wieder normale Tourenzahl erzielt ist. Zu diesem Zwecke erhält die von einem Kolbenschieber und Excenter in normaler Weise gesteuerte Maschine ihren Druckwasserzuflufs nicht direct aus dem Windkessel *W* (Fig. 10 und 11 Taf. 25), sondern es mufs das dem Steuercylinder zufliefsende Wasser vorher noch einen Regulircylinder passiren (Fig. 11), in welchem sich gleichfalls ein Kolbenschieber befindet. Indem bei letzterem der rechts befindliche Schieberkolben etwas gröfser im Durchmesser gehalten ist wie der linke, so hat dieser Zwischenschieber stets das Bestreben, seine in Fig. 11

gezeichnete rechte Endstellung einzunehmen und so den Wasserzuflufs zum Steuercylinder offen zu halten. Dies findet auch normaler Weise statt; sobald jedoch der Motor eine höhere Geschwindigkeit annimmt, wird der Zwischenkolben an der Einnahme seiner Endstellung verhindert und über dem Zutrittkanal zum Steuercylinder zurückgehalten, so dafs dem Arbeitscylinder kein Kraftwasser zufliefst und derselbe durch eine zu diesem Zwecke vorgesehene Klappe Ablaufwasser ansaugt.

Um nun diese Verstellung des Zwischenschiebers zu erreichen, ohne dem Regulator eine gröfsere Arbeitsleistung zuzumuthen, ist ein vortreffliches Auskunftmittel gewählt, welches vielleicht auch bei anderen Motoren mit Vortheil anzuwenden wäre.

Der Zwischenschieber wird nämlich in gewissen Zeiten aus seiner rechten Endlage gebracht nnd momentan nach links verschoben, und zwar geschieht dies durch eine Kammscheibe *K*, welche gegen den horizontalen Arm eines Winkelhebels anliegt, dessen verticaler Arm durch eine Zugstange mit dem Zwischenschieber verbunden ist. Je nach der Räderübersetzung, mittels welcher diese Kammscheibe von der Schwungradwelle angetrieben wird, kommt der vorstehende Theil derselben jeden zweiten, dritten oder vierten Kolbenhub in Berührung mit der Frictionsrolle des Winkelhebels, um sofort den Zwischenschieber nach links zu ziehen, denselben aber ebenso rasch unter dessen einseitigem Ueberdruck nach rechts zurückschnellen zu lassen, was bei der Schnelligkeit dieses Vorganges und dem Umstand, dafs er gerade im todten Punkte stattfindet bei normaler Geschwindigkeit ohne Einflufs auf den Gang der Maschine bleibt.

Wenn aber die Maschine eine übernormale Geschwindigkeit angenommen hat, so wird der Rechtsgang des Zwischenschiebers dadurch verhindert, dafs die Nase eines vom Regulator bei steigender Geschwindigkeit herabgesenkten Hebels *H* das obere Ende des Winkelhebels aufhält. Hierdurch wird der Zutritt von Kraftwasser völlig geschlossen und die Geschwindigkeit des Motors nimmt ab, bis der Regulator wieder das Bestreben erhält, in seine Mittelstellung zurückzukehren und den Hebel *H* neuerdings zu heben. Dies geschieht gleichfalls ohne jede Kraftanstrengung des Regulators, sobald beim nächsten Anschlage der Kammscheibe der Winkelhebel wieder etwas gelüftet wird.

J. Hübner's Schmierbüchse für Condensationsmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Der Zutritt des Schmiermaterials aus der in Fig. 12 und 13 Taf. 25 dargestellten Büchse (*D. R. P. Nr. 3844 vom 30. Juli 1878) in den Cylinder

geschieht durch ein im Fufse der Schmierbüchse angeordnetes Doppelventil, welches für gewöhnlich durch eine Feder nach oben gedrückt und somit geschlossen ist. Findet jedoch im Dampfcylinder ein Vacuum statt, so wird das Doppelventil nach abwärts gezogen, so dafs nun die obere Fläche abdichtet, während das in der Ventilführung angesammelte Schmiermaterial in den Dampfcylinder gelangt. Es wird somit bei jedem Hubwechsel einer Condensationsmaschine eine bestimmte Menge von Schmiermaterial dem Dampfcylinder zugeführt, dessen Gröfse einerseits von dem freien Raum der Ventilführung, andererseits von der Gröfse der Zuflufsöffnung des Oeles abhängig ist. Der Raum über dem Doppelventil steht nämlich nicht direct mit der Schmiervase in Verbindung, sondern ist mit einer Kappe verschraubt, über der sich ein rohrartiger Wirbel verdrehen läfst. Je nach der Stellung des letzteren, welche durch einen Zeiger markirt wird, fallen die Eintrittsöffnungen im Wirbel und der Kappe mehr oder weniger zusammen und wird entsprechend der Oelzuflufs verändert. *Fr.*

Klemmkupplung von A. Monski in Eilenburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Die eigentliche Kupplung (* D. R. P. Nr. 3330 vom 26. October 1877) besteht aus einem aufgeschlitzten gufseisernen Ring (Fig. 3 und 4 Taf. 26), welcher, auf den Wellendurchmesser ausgebohrt, mit einer Keilnuth — welche wohl auch entbehrlich wäre — versehen und mittels Klemmschraube angezogen wird. Damit die vorstehenden Köpfe diesen Schrauben verdeckt und dadurch mögliche Unglücksfälle verhütet werden, so wird der Kupplungsmuff von einem geschlossenen Mantel umgeben, der durch seine aus Fig. 4 ersichtliche Verbindung mit dem Klemmfutter dasselbe verstärkt, ohne dessen Elasticität zu beeinträchtigen. Zum Anziehen der Schrauben dient ein Rohrschlüssel, welcher durch entsprechende Oeffnungen des Mantels eingeführt wird. *R.*

Pfaff's Rückenführung für Bandsägen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 25.

Von *Carl Pfaff*, Maschinenfabrikant in Ottakring bei Wien, wurde eine Rückenführung construirt und in der *Oesterreichischen Gewerkszeitung*, 1879 S. 69 zur Veröffentlichung gebracht, welche nicht nur so einfach ist, dafs sie leicht an jeder Bandsäge angebracht werden kann, sondern

auch das Blatt in vorzüglicher Weise stützt und führt. Fig. 14 Taf. 25 zeigt diese Vorrichtung. *A* ist ein neben dem Sägeblatt herabgehender Arm, in dessen unteres Ende in eine Hülse *B* das Stück *C* durch eine Schraube eingeklemmt wird. Dieses Stück trägt, durch Schrauben eingespannt, die als Seitenführung dienenden Holzbacken *D* und *E* und eine Rolle *H* für die Rückenführung. Die eigenthümliche Form und Lagerung dieser Rolle bildet das Wesentliche der ganzen Vorrichtung. Bei horizontaler Rollenachse würde das Sägeblatt die Rolle am Mantel in einem Punkte, bei verticaler Stellung nach einer Geraden von der Länge der Rolle berühren, und es würden die früher besprochenen Uebelstände sehr bald auftreten.

Die Säge soll die Rolle zum Zwecke einer geringen Abnutzung vom Punkte *a* bis zum Punkte *b* berühren und die Rolle selbstthätig zur Drehung (von geringer Geschwindigkeit) bringen. Zu diesem Zwecke ist die Achse geneigt und die Mantelfläche der Rolle nach einem Hyperboloïd geformt. Dadurch erhält man einerseits eine Rotationsfläche und andererseits ist die Berührung auf der Mantelfläche nach einer Geraden *ab* ermöglicht. In Folge des Umstandes, dafs der Druck der Säge auf die Rolle im unteren gröfseren Theile der Linie *ab* so stattfindet, dafs derselbe nicht durch die Drehungsachse geht, ergibt sich ein Drehungsmoment von links nach rechts, welches bei sorgfältiger Rollenlagerung eine Drehung der Rolle mit mäfsiger Tourenzahl verursacht. Die Rolle erhält etwa 300 bis 400 Umdrehungen in der Minute, d. i. eine Tourenzahl, welche keine Erhitzung der sich berührenden Theile hervorbringt und auch als sehr gering bezeichnet werden kann gegen diejenige, welche eine Rolle mit horizontaler Drehungsachse erhalten würde. Auch läfst sich hier ohne Schwierigkeit eine sorgfältige Schmierung der Rollenlager anordnen. Die Rolle läuft nämlich zwischen zwei Spitzen und die obere derselben, wie auch die Rolle, ist in der Achse durchbohrt für die Zuführung des Schmiermaterials. Das Schmierloch wird zur Abhaltung des Staubes durch einen Pfropf verschlossen. Die Spitze *F* ist in eine Bohrung eingelegt und die obere Spitze wird durch eine Schraube in der cylindrischen Bohrung befestigt. Diese Schraube drückt gegen einen ebenen Theil des Cylinders der Spitze. Diese Spitze darf nicht durch eine Stellschraube ersetzt werden, da bei letzterer sich der Druck zwischen den Spitzen und der Rolle der Beurtheilung entzieht und in Folge dessen leicht eine unzweckmäfsige Pressung dieser Theile und damit der Stillstand der Rolle herbeigeführt wird. Die Spitzen und die Rolle sind aus Stahl. Man hat auch Versuche gemacht, die Rolle aus geschliffenem Hartgufs herzustellen.

Die Drehung der Rolle hat noch die wohlthätige Folge, dafs das Blatt beständig gegen den Holzbacken *D* geführt wird, wodurch das Vibriren in der Richtung senkrecht zur Blattebene (und damit die

Gefahr des Verlaufens) des Sägeblattes vermindert wird. Endlich unterliegt es keiner Schwierigkeit, der Länge der Berührungsfläche nach *ab* eine den Druckverhältnissen entsprechende Gröfse zu geben und die Rolle in Folge der Drehbarkeit um den Zapfen *B* in die richtige Stellung zu bringen.

Whitworth's Mefsmaschinen, Richtplatten, Lehren und sonstige Mefsapparate.

Mit Abbildungen.

Whitworth's Mefsmaschinen, Richtplatten, Lehren und sonstige Mefsapparate verdienen die allgemeinste Beachtung. Sie waren auf der Pariser Weltausstellung 1878 zu sehen und haben dort die Aufmerksamkeit der Fachmänner in verdientem Mafse auf sich gelenkt. Eine eingehende Beschreibung derselben mit Betrachtungen über ihre Anwendung und die damit zu erzielende Genauigkeit der Messung wird gewifs Allen willkommen sein, welche dem Gegenstande bisher näher gekommen sind, insbesondere wenn dieselbe *Whitworth*'s eigene Ansichten in sich schliefst. [1]

Obwohl, wie Prof. *M. Schröter* im Vorwort des vorliegenden Buches ganz zutreffend bemerkt, die Wichtigkeit genauer Messung und damit die Wichtigkeit exacter Arbeit den Männern der Praxis so selbstverständliche Dinge sind, dafs es als ein ganz besonderes Verdienst anzusehen ist, wenn einmal eine Autorität wie *Whitworth* sich darüber vernehmen läfst, so mufs man ihm doch zustimmen, wenn er weiter sagt, „freilich wird man bei Verfolgung des Gegenstandes bald inne, dafs dabei doch nicht alles so unmittelbar auf der Hand liegt, wie es auf den ersten Anblick scheinen könnte.“

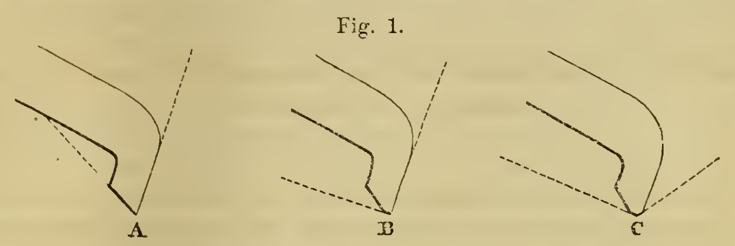
Die Herstellung einer vollkommenen Ebene kann zwar angestrebt, niemals aber erreicht werden; angenähert vollkommen zeigen sie die *Richtplatten*, welche eine Menge kleiner Auflagflächen in gleichmäfsiger Vertheilung darbieten und ein durch die Operation des Schabens hervorgebrachtes wolkiges Aussehen haben. Gleitflächen erfordern mehr und gleichmäfsiger vertheilte solche kleine Auflagflächen als Berührungsflächen, zwischen denen keine relative Bewegung existirt.

---

[1] Eine solche erschien 1876 unter dem Titel *„Mefsmaschine von Whitworth nebst einer Beschreibung seiner Richtplatten, Lehren und sonstigen Mefsapparate,“* von *T. M. Goodere*, Lehrer des Maschinenbaues an der Royal School of Mines und *C. P. B. Shelley*, Professor der Technologie am Kings College in London in englischer Sprache und 1879 eine autorisirte Ausgabe hiervon in deutscher Bearbeitung von *M. Schröter*. Mit 44 Textfiguren und 4 lithographirten Tafeln. (Jena 1879. *Hermann Costenoble.*)

Ueber den Werth der genauen Herstellung solcher Flächen kann kein Zweifel obwalten; aber die Art ihrer Herstellung kann verschieden sein. Letztere wird nun in Hinsicht der Anfertigung und Benutzung der Richtplatten und guſseisernen, entsprechend breiten Linealen im ersten Kapitel des in Rede stehenden Werkes in eingehender und fachlich recht klarer Weise erörtert, wobei auch die Schaber mit den von *Whitworth* eingeführten Schneidewinkeln, sowie ihre Erzeugung

Fig. 1.



und Handhabung in Betracht kommen. In Fig. 1 sind bei *A*, *B* und *C* die Enden der auf einander folgenden Schaber, in Fig. 2 die Handhabung des Schabers beim Schaben der *Whitworth*'schen Richtplatten

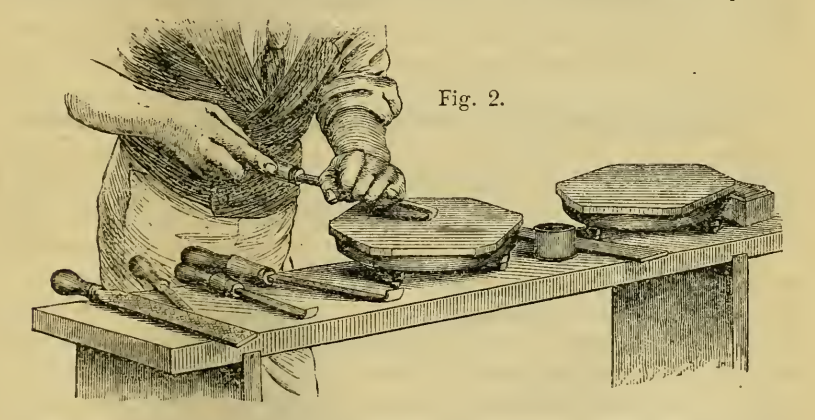


Fig. 2.

veranschaulicht. *A* zeigt den ersten Schaber mit einem Schneidewinkel von ungefähr 60°. „Mit dem Fortschreiten des Schabprocesses sollte der Schneidewinkel stumpfer werden; man macht ihn für die Zwischenstadien gleich 90° (*B* Fig. 1) und geht gegen das Ende der Operation auf 120° (*C* Fig. 1) über. Die Länge der arbeitenden Kante variirt von $2\frac{1}{2}$ Zoll ($63^{mm},5$) bis $\frac{1}{2}$ Zoll ($12^{mm},7$); erstere benutzt der Arbeiter im Anfang, letztere zur Vollendung der Operation.“

Es folgt dann die Beschreibung der Herstellung einer Stange von rechteckigem Querschnitte mit normalen Endflächen, wie sie bei der Meſsmaschine zur Verwendung kommt.

Im zweiten Kapitel werden die Schwierigkeiten der Längenmessung mittels *Strichmaſs* und der Messung von Längen und Cylinderdurch-

messern mittels des Greifzirkels aus einander gesetzt und endlich die Grundsätze allgemein dargelegt, welche *Whitworth* bei der Construction seiner Mefsmaschine mit Endflächenmessung leiteten. Nach der von *Whitworth* angenommenen Mefsmethode kann man mittels der Millionstel-Mefsmaschine einen Spielraum zwischen den zu messenden Flächen durch Drehung eines getheilten Kreises um einen Theilstrich um $^1/_{1000000}$ Zoll engl. (etwa 0mm,000025) und mittels der *Werkstatt-Mefs*maschine um $^1/_{10000}$ Zoll (etwa 0mm,0025) vergröfsern oder verkleinern. Erstere Maschine dient hauptsächlich zur Herstellung genauer Copien eines Normalzolles, bezieh. zur Vergleichung solcher Copien mit dem Urmafs. Zu diesem Zweck wird zunächst der Normalzoll derart in die Maschine eingelegt, dafs die eine seiner ebenen Endflächen an einer der gewissermafsen den Greifzirkel vertretenden Ebenen der Maschine fest anliegt, während zur Prüfung des Contactes mit der anderen ein besonderes Instrument, die sogen. *Fühlplatte*, zur Anwendung kommt.

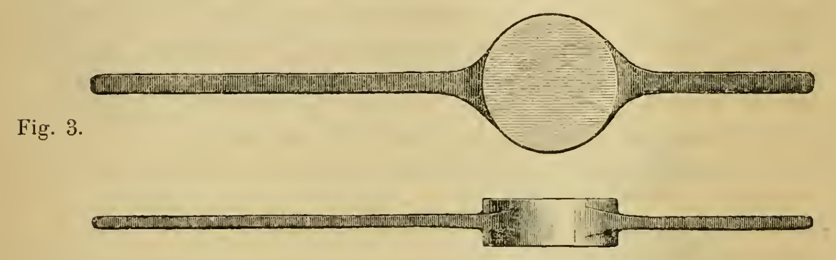


Fig. 3.

Letztere, in Fig. 3 im Grundrifs und Aufrifs dargestellt, ruht, wie Fig. 4 zeigt, mit dem kurzen Arme auf einer festen Unterlage und mit dem

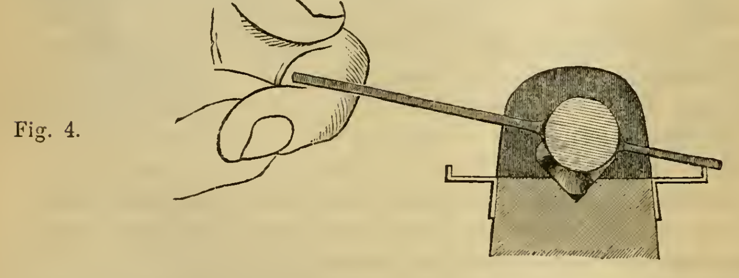


Fig. 4.

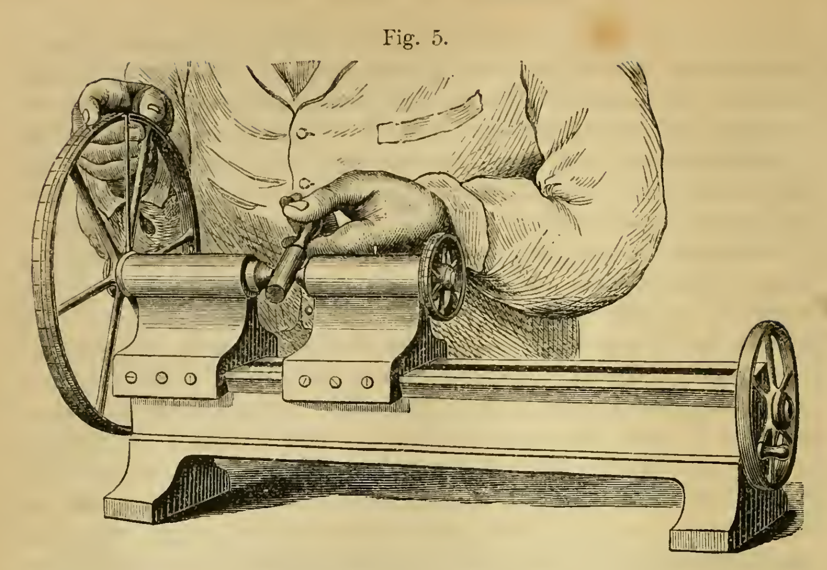
langen Arme auf dem Finger des Beobachters und befindet sich mit den beiden ebenen parallelen Seitenflächen zwischen der Endfläche des Normalzolles und der beweglichen Ebene der Mefsmaschine. Die Einstellung ist genau, wenn der zwischen den Flächen vorhandene Widerstand gerade hinreicht, um die nach Fig. 4 gehobene Fühlplatte zu halten und nicht sinken zu lassen, sobald der Finger entfernt wird. Die Messung erfolgt durch Vergleichung und Ermittlung der Anzahl Theilstriche bezieh. Millionstel-Zoll des Längenunterschiedes der Copie gegenüber dem Normalzoll.

Im dritten und vierten Kapitel ist die Beschreibung der in den Abbildungen vorgeführten Mefsmaschinen und der Nachweis der Genauigkeit der damit erzielten Messungen enthalten. Die Millionstel-Mefsmaschine und die Mefsmaschine für Werkstätten sind eher zu Vergleichungen als zu einfachen Messungen geeignet. Es läfst sich nämlich nicht ohne weiteres die Länge eines beliebigen, in die Maschine eingespannten Stabes sofort genau erhalten, sondern es werden nur die Längenunterschiede bei speciell für die Endmessung vorgerichteten Stäben nachgewiesen und eignen sich daher diese Maschinen ganz besonders zur Herstellung von Copien der Normallängeneinheit. Es befinden sich ferner in diesen Abschnitten ganz interessante geschichtliche Angaben über die Anfertigung von Endmafsen, sowie über den Uebergang vom Strichmafs zum Endmafs. Bezüglich der Sicherheit der Messung mit letzterem sei hier der letzte Absatz des dritten Kapitels angeführt, welcher sehr zutreffend sagt: „Jeder, der mit der praktischen Werkstattarbeit vertraut ist, weifs, dafs der Arbeiter so sehr gewöhnt ist, beim Zusammenpassen von zwei Stücken sich auf das Gefühl zu verlassen, dafs es ebenso verfehlt als nutzlos wäre, ihm ein Mikroskop in die Hand zu geben, um den Gröfsenunterschied zweier Stücke damit zu messen. Da bei mikroskopischer Messung beide Enden des betreffenden Stückes beobachtet werden müssen, so reicht man mit einer einzigen Beobachtung nicht aus, sondern mufs deren zwei machen; ferner können nur aufserordentlich kleine Gegenstände das Gesichtsfeld des Mikroskopes ausfüllen, so dafs letzteres mit allem Zubehör von einer Stellung in die andere transportirt werden mufs, um überhaupt Resultate zu erhalten. Alles dies fällt bei der Mefsmaschine weg, da sie nur eine einzige Beobachtung erfordert. *Whitworth* konnte bei geschlossenen Augen einen Gröfsenunterschied noch wahrnehmen, der einer Bewegung der messenden Flächen seiner gewöhnlichen Werkstatt-Mefsmaschine um $^1/_{50000}$ Zoll (etwa $0^{mm},0005$) entsprach. Es ist Thatsache, dafs man mit Endmafs leichter auf $^1/_{10000}$ Zoll (etwa $0^{mm},0025$) genau arbeiten kann als auf $^1/_{100}$ Zoll (etwa $0^{mm},25$) mit gewöhnlichen Strichmafsstäben. Man sollte daher überall, wo Maschinentheile in einander zu passen sind, nach Lehren oder Kalibern, nicht nach Mafsstäben arbeiten."

Bei der Werkstatt-Mefsmaschine kommt keine Fühlplatte zur Anwendung; sie dient nur zur schätzungsweisen Gröfsenbestimmung, mit Zugrundelegung des Widerstandes, den man beim Durchziehen des Gegenstandes zwischen den Endflächen der Maschine empfindet. Auf umstehender Seite versinnlicht Fig. 5 den Gebrauch der Werkstatt-Mefsmaschine beim Messen eines Kaliberbolzens, der blos in der Hand gehalten ist; schwere Stücke werden hierbei vertical über der Maschine aufgehängt.

Den Schlufs des vierten Kapitels bildet die Beschreibung eines

Fig. 5.



Mefsapparates für Erweiterungen der Geschützrohre mit Angabe der Genauigkeit der Messung und Daten über eine Geschützprobe.

Steigungstabelle für Schrauben mit dreieckigem Gewinde.

Anzahl der Gänge auf 1 Zoll Länge	Frühere Abstufungen in Zoll	Neue Normaldurchmesser in Zoll engl.	Anzahl der Gänge auf 1 Zoll Länge	Frühere Abstufungen in Zoll	Neue Normaldurchmesser in Zoll engl.	Anzahl der Gänge auf 1 Zoll Länge	Frühere Abstufungen in Zoll	Neue Normaldurchmesser in Zoll engl.
48	—	0,100	12	—	0,525	4½	2⅛	2,125
40	⅛	0,125	12	—	0,550	4	2¼	2,250
32	—	0,150	12	—	0,575	4	2⅜	2,375
24	—	0,175	12	—	0,600	4	2½	2,500
24	—	0,200	11	⅝	0,625	4	2⅝	2,625
24	—	0,225	11	—	0,650	3½	2¾	2,750
20	¼	0,250	11	—	0,675	3½	2⅞	2,875
20	—	0,275	11	—	0,700	3½	3	3,000
18	—	0,300	10	¾	0,750	3¼	3¼	3,250
18	—	0,325	10	—	0,800	3¼	3½	3,500
18	—	0,350	9	⅞	0,875	3	3¾	3,750
16	⅜	0,375	9	—	0,900	3	4	4,000
16	—	0,400	8	1	1,000	2⅞	4¼	4,250
14	—	0,425	7	1⅛	1,125	2⅞	4½	4,500
14	—	0,450	7	1¼	1,250	2¾	4¾	4,750
14	—	0,475	6	1⅜	1,375	2¾	5	5,000
12	½	0,500	6	1½	1,500	2⅝	5¼	5,250
			5	1⅝	1,625	2⅝	5½	5,500
			5	1¾	1,750	2½	5¾	5,750
			4½	1⅞	1,875	2½	6	6,000
			4½	2	2,000			

Das fünfte Kapitel endlich behandelt das gute Zusammenpassen von Maschinentheilen mit relativer Bewegung, die Einführung richtiger Gröfsenabstufungen in allen Zweigen des Maschinenbaues, dann das *Whitworth*'sche Gewindesystem und die zugehörigen Gewindekaliber nebst Lehren und enthält in einer Note des Uebersetzers auszugsweise das auch in *D. p. J.* (1877 226 638) im Auszuge enthaltene Gutachten der Abtheilung für Mathematik und Mechanik des Vereines zur Beförderung der Gewerbfleifses. Dann folgt die *Whitworth*'sche Steigungstabelle für Schrauben mit dreieckigem Gewinde, die auf S. 282 vorgeführt ist wegen der neuen Normaldurchmesser in englischen Zollen, welche von 0,1 bis 0,7 Zoll um 0,025 Zoll gleichmäfsig und dann zunehmend steigen. Diese Tabelle scheint bisher wenig oder gar nicht beachtet worden zu sein; thatsächlich enthält diese Tabelle die Durchmesser $^5/_{16}$ und $^7/_{16}$ Zoll englisch nicht mehr, welche in der Tabelle des Pfalz-Saarbrücker Vereines (1877 226 639) enthalten sind.

Am Schlusse des fünften Kapitels ist noch die *Whitworth*'sche Drahtlehre behandelt, welche nach Tausendstel-Zoll steigt, und hieran sind als Schlufs des Werkes die Vorschläge *Whitworth*'s zur Einführung von Normal-Endmafsen für jede Fabrikstadt angeschlossen.

Wir haben hiermit einen allgemeinen Ueberblick des oben näher genannten Werkes geliefert und glauben damit zugleich den hohen Werth desselben für die Praxis dargethan zu haben. *J. P.*

Neuerungen an Papier-Rollmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Die Einführung der Rotationsdruckmaschinen stellt an den Papierfabrikanten die Anforderung, Papier von oft sehr bedeutender Länge in Rollen zu liefern. Dabei treten mancherlei Aufgaben entgegen; die Rollen sollen möglichst kleinen Durchmesser erhalten und für den Versandt widerstandsfähig sein. Dies läfst sich nur erreichen durch starke Anspannung des aufzuwickelnden Papieres, oder starke Pressung der Rolle während der Bildung. Man wählt zweckmäfsig den zweiten Weg, weil der erste leicht zu Störungen durch Zerreifsen des Papieres führt und weil man im Stande ist, der Rolle beliebige Härte zu geben, sie selbst so hart zu wickeln, dafs sie klingt. Das Papier soll ferner ohne Falten und so aufgewickelt werden, dafs die Rolle ebene Stirnflächen erhält; vorstehende Partien reifsen während des Versandtes leicht ein und verursachen Verluste an Papier und Stillstände der Druckmaschinen.

Die *Maschinenbauanstalt Golzern, vorm. Gottschald und Nötzli* in Golzernmühle bei Grimma (*D. R. P. Nr. 1985 vom 14. November 1877) hat eine recht zweckmäfsige Rollmaschine geliefert, welche in Fig. 5

und 6 Taf. 26 dargestellt ist. Die von der Papiermaschine kommende Rolle *a* ist auf einer Holzhülse *b* befestigt, mit dieser auf die quadratische Welle *c* geschoben und durch Stellringe festgehalten. An jeder Seite von *c* liegen kurze Wellen c_1, die durch Klauenkupplungen *e* mit *c* verbunden werden können. Die Wellen c_1 tragen Bremsscheiben *g*, deren hölzerne Bremsbacken *h* durch Gewichte *k* angepreſst werden. Die Bremswirkung ist zu reguliren durch Verschieben von *k* auf dem Hebel *i*. Will man die Spannung im ablaufenden Papier immer gleich halten, so muſs mit abnehmendem Durchmesser von *a* das Gewicht *k* hereingehängt werden. In Wirklichkeit wird man so verfahren, daſs anfänglich beide und später nur eine Bremse wirkt.

Von *a* läuft die Papierbahn nach der Walze *l*, deren Lager der genauen Einstellung halber horizontal und vertical verstellbar sind. Eine zweite Walze l_1 derselben Construction ist hinter den je nach der Papierbreite einstellbaren Linealen *m* angebracht. Das Papier setzt beide Walzen in Bewegung und wird durch die mehrmalige Richtungsänderung glatt gestrichen, so daſs es ohne Falten auf die Rolle läuft. Mit der Walze *l* ist ein Meſsapparat *v* verbunden, welcher die aufgewickelte Papierlänge ablesen läſst. Reiſst das Papier, so kommt *l* und dadurch *v* zum Stillstand.

Zur Aufnahme des Papieres dient eine schmiedeiserne Hülse *n*; diese wird mit versendet und paſst genau in die Rotationsdruckmaschine. *n* ruht auf der Antriebswalze *o* auf und wird durch Reibung in Bewegung gesetzt. Die Umfangsgeschwindigkeit beträgt 0,5 bis 1,0, im Maximum etwa $1^m,6$. Der Antrieb erfolgt durch eine zweistufige Riemenscheibe; zwischen diese und Walze *o* ist eine Reibungskupplung eingeschaltet, welche die Arbeitsgeschwindigkeit allmälig herstellen läſst; eine Klauenkupplung läſst die Walze *o* sofort zur Ruhe stellen. Auf der Rolle *n* ruht eine schwere Druckwalze *p*, welche, wenn die fertige Rolle aus der Maschine zu nehmen ist, durch eine Winde *q* emporgehoben wird. Die Lager von *n* und *p* sind in den Ständern geführt und die von *n* so construirt, daſs sich die Wickelwelle leicht herausnehmen läſst.

Ebene Stirnflächen der Rollen werden bei dieser Maschine hervorgebracht durch genaue Führung des Papieres mittels der Lineale *m*. Diese können aber ihrer Bestimmung nur genügen, wenn ihnen das Papier schon in gehöriger Weise zugeführt wird. Da nun die von der Papiermaschine kommenden Haspel nicht allzu genau gewickelt sind, so muſs man ein schräges Anlaufen der Bahn gegen die Lineale *m* durch Verschieben des Wickels *a* verhüten. Die Wellen *c* und c_1 sind zu diesem Zwecke in Schlitten *D* gelagert; der linksseitige kann durch Schraube *f* verschoben werden; die Stange f_1 überträgt die Bewegung nach dem rechtsseitigen Schlitten. Diese Einstellung hat der beaufsichtigende Arbeiter vorzunehmen.

Die internationale Papierausstellung zu Berlin 1878 zeigte mit dieser Maschine hergestellte Rollen von sehr guter Beschaffenheit. Vollkommen ebene Stirnflächen waren allerdings nicht erreicht, die Abweichungen jedoch sehr gering.

Um auch diese Seitenabweichung noch zu verhüten, führt *C. Th. Bischof* in Wien (*D. R. P. Nr. 5070 und 5071 vom 13. Juli 1878) der Rollmaschine unbeschnittenes, in voller Breite der Papiermaschine entnommenes Papier zu, beschneidet dasselbe während der Bildung der Rolle, aber erst nach dem Festwickeln und zerlegt die Rolle je nach Bedarf in zwei und mehr Theile.

Das Papier kommt, wie in Fig. 7 und 8 Taf. 26 angedeutet, von einer Trommel mit gleicher Einrichtung, wie bei der vorigen Maschine beschrieben. l und l_1 sind die beiden Leitwalzen, die das Glätten und Führen des Papieres zu besorgen haben, deren Lager deshalb vertical und horizontal stellbar sind. l wird jederzeit vom Papier in Bewegung gesetzt und treibt einen Mefsapparat; l_1 kann mit dem Papier laufen, durch einen Riemen entgegengesetzt bewegt, endlich auch festgestellt werden. p ist die Druckwalze, n die sich bildende Rolle, o die Antriebswalze. Zu beiden Seiten von o sind gufseiserne Arme $a b$ auf die Welle o_1 geschoben zum Tragen der Schneidscheiben s. Diese sitzen auf einer durchgehenden Welle, lassen sich je nach Papierbreite und Zahl der zu bildenden Rollen einstellen und auswechseln; sie erhalten durch Schnuren von o_2 aus Drehung. An der Berührungsstelle von s und n sind die Bewegungen entgegengesetzt gerichtet. Die Schneidscheibenwelle ist in einem Schlitten s_1 gelagert, welcher das genaue Anstellen an n ermöglicht. In Folge dieser Anordnung sind Spannrollen o_3 für die Treibschnuren nothwendig geworden. Damit der Schnitt sicher vollführt wird, müssen die Schneidscheiben mit einigem Druck gegen die Papierrolle angestellt werden. Hierzu dient Platte b, welche so schwer gemacht ist, dafs bei jeder Stellung des Schneidapparates nach ihrer Seite hin ein Uebergewicht vorhanden ist. Die Tiefe des Eindringens der Messer unter die Rollenoberfläche ist regulirbar durch zwei bis drei Rollen, die zwischen den Messern angeordnet sind und sich an die Rolle n anlegen. Vergröfsert sich der Durchmesser von n, so weicht der Schneidapparat zurück. Nach Vollendung der Rolle hakt man den Schneidapparat in einer solchen Tiefe fest, dafs er bei dem Herausnehmen der ersteren nicht stört und hebt mittels einer Windevorrichtung die Prefsrolle auf.

Die den Kern der Papierrollen bildende eiserne Spindel ist zusammengesetzt aus drei keilförmigen Theilen, die mit Schwalbenschwänzen über einander geschoben (vgl. Fig. 8), dann cylindrisch abgedreht und durch an den Enden aufgeschraubte Muttern in ihrer Lage gehalten sind. Der obere Keil trägt eine eingehobelte Nuth, in welcher der Papieranfang durch eine Feder befestigt wird. Zur Entfernung

der Spindel aus der Rolle ist nur das Lösen der einen Mutter, das Herausziehen der Feder und Lockern der beiden äufseren Keile nothwendig.

Sind schmale Rollen herzustellen, so ist die Maschine von *Bischof* zweifellos vortheilhafter als die Golzerner Maschine, da auf ihr gleichzeitig 2 bis 3 Rollen gebildet werden können, was auf der letzteren nicht möglich ist. Bei Bildung breiter Rollen kann der Vortheil aber sehr leicht auf die Seite der anderen Maschine fallen, vorausgesetzt, dafs die bei aufmerksamer Bedienung äufserst geringen Unebenheiten der Stirnflächen der Rollen nicht von Nachtheil sind. Das Fehlen des Schneidwerkes vereinfacht Wartung und Instandhaltung der Maschine wesentlich.

Ein eigenthümliches Verfahren wendet *F. Flinsch* in Offenbach a. M. (* D. R. P. Nr. 282 vom 6. Juli 1877) bei der Bildung von Rollen an, um die einzelnen Lagen fest auf einander zu legen. Er versetzt die auf der Antriebswalze liegende Papierrolle in eine schaukelnde Bewegung. Den Kern der Rolle *a* (Fig. 9 und 10 Taf. 26) bildet eine Holzhülse, welche auf die vierkantige eiserne Spindel aufgeschoben wird. Die Lager der Spindel sind im Gestell vertical geführt und werden erfafst von den Enden der Gabel *bc*, deren Arm *d* sich in der Stange *e* führt. Diese erhält durch die auf der Antriebswelle sitzende Scheibe *f* hin- und hergehende Bewegung, deren Ausschlag etwa 20^{mm} beträgt. Die Rolle *a* schaukelt in Folge dessen auf der mit constanter Geschwindigkeit rotirenden Walze *p*, wodurch die Luft herausgeprefst werden soll und die Lagen dicht auf einander zu liegen kommen.

Das Papier wird gespannt und von Falten befreit durch die im Gestell gelagerten Walzen *g* und die an den Armen *i*, *k* befindlichen Leisten *h*. Durch Höher- oder Tieferstellen der Leisten mittels der Handkurbel *l* läfst sich die Spannung ändern. Die Lage der Arme *i*, *k* wird durch mit Sperrnase versehene Federn *m*, *n* fixirt.

Ueber die Leistung der Maschine ist dem Referenten nichts bekannt geworden; grofse und namentlich gleichmäfsige Härte der Rollen ist kaum zu erwarten, der Kern wird bei dieser Anordnung viel weniger hart ausfallen als die äufsersten Schichten. Für Tapetenpapiere oder auch Stoffe mag die Maschine vielleicht genügen.

Schliefslich sei noch auf einige Verbesserungen aufmerksam gemacht, welche *W. R. Schürmann* in Düsseldorf (* D. R. P. Nr. 3682 vom 29. März 1878) an seinen längst bekannten mehrspindligen Aufrollmaschinen angebracht hat. Die Rolle *a* (Fig. 11 Taf. 26) sitzt auf einer Holzhülse, welche auf die vierkantige Spindel *b* aufgeschoben wird. Diese ist bei b_1 in einem offenen Lager des Gestelles gelagert und bei b_2 mit einer Klauenkupplung versehen, um sie mit der kurzen, im rechten Gestelltheil befindlichen Welle *c* verbinden zu können. Die Lage der Spindel *a* wird durch einen Reiter *d* erhalten. Die Welle *c*

erhält durch eine Reibungskupplung Antrieb. Das Rad *e* sitzt lose auf *c*, die beiden Scheiben f_1 und f_2 sind mit *c* durch Nuth und Feder verbunden und tragen auf ihren Stirnflächen Lederscheiben g_1 und g_2. Die Gröfse der Reibung, also auch die Geschwindigkeit der Spindel *b*, läfst sich durch das Handrad *h* reguliren (mit Leichtigkeit auch während des Ganges). Die Nabe des Handrades stützt sich gegen eine glockenförmig aufgetriebene Blechscheibe *i*, welche als Feder wirkt.

A. Lüdicke.

Neuerungen an Nähmaschinen und Stickmaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 34 Bd. 232.)

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Ein selbstthätiger *Fadenführer an Spulapparaten für Schiffchen-Nähmaschinen* ist von *Schwalbe und Comp.* in Plauen bei Dresden (*D. R. P. Nr. 3070 vom 1. März 1878) in folgender Weise eingerichtet worden. Die Schiffchenspule wird, wie Fig. 1 Taf. 27 zeigt, in gewöhnlicher Weise in den Spulapparat eingeklemmt und erhält durch irgend eine Verbindung mit dem Schwungrade der Maschine ihre Umdrehung. Im vorliegend gezeichneten Falle ist das Schwungrad innen verzahnt und treibt ein Zahnrädchen an der Triebachse der Spule. Das Spulgestell trägt nun weiter ein Lagergehäuse *B* für eine Welle *A* (Fig. 2), welche sowohl rechts- als auch linksgängige Schraubengewinde enthält. Durch die Räder *b* bis *g* (Fig. 1) wird diese Schraube langsam umgedreht; sie führt in ihren Gängen einen Sattel *h* (Fig. 3) und an diesem steckt das Fadenführer-Röhrchen *k*. Ein Schlitz in der Lagertrommel *B* und und in einer an dieselbe geschraubten Leiste dient dem Röhrchen *k* zur Geradführung. Die Ganghöhe der Schraube wird so gewählt, dafs der stärkste Faden, welcher auf der Maschine zur Verwendung gelangt, dicht an einander treffende Lagen auf der Spule bildet, während feineres Nähgarn weiter aus einander kommt, so dafs seine folgenden Umwicklungen in die Zwischenräume der nächst unteren sich einlegen.

Die Verwendung der Antriebsvorrichtung einer Nähmaschine zugleich als Antrieb für den Spulapparat, mit welchem man entweder die obere Spule oder diejenige des Schiffchens mit Faden füllen kann, ist wiederholt Veranlassung zu Erfindungen gewesen [1], welche in einer vortheilhaften und leicht lösbaren Verbindung zwischen Antriebscheibe oder Schwungrad und Triebwelle der Maschine bestehen, so dafs beim Spulen nicht die ganze Maschine mit in Bewegung versetzt wird.

---

[1] Vgl. *Seidel* und *Naumann* * 1879 **231** 28. *Thiemer* * 1879 **232** 40.

Eine solche *Kupplung zwischen Schwungrad und Welle* der Nähmaschine von *E. Schrabetz* in Wien (*D. R. P. Nr. 3620 vom 13. Januar 1878) besteht in Folgendem. Das Schwung- und Schnurenrad dreht sich lose auf der Hauptwelle und dabei reicht eine durch seine Nabe gehende Schraube in eine Rinne oder Nuth, welche rings um die Welle in einer zu deren Achse rechtwinkligen Ebene läuft. Dadurch wird zunächst das Abfallen des Rades von der Welle verhindert; von der Hauptrinne zweigt sich aber auch an einer Stelle eine Nebenrinne ab, welche zu ersterer parallel oder schief gerichtet ein Stück nach derjenigen Richtung hin verläuft, nach welcher die Welle vom Rade mit umgedreht werden soll. So lange nun die Schraube von der Radnabe in der Hauptnuth bleibt, so lange läuft das Schwungrad leer; wird letzteres aber seitlich angedrückt, so dafs die Schraube in die kurze seitliche Nuth gelangt, so kommt sie bald an das Ende derselben und treibt dann die Welle mit herum. Die Anordnung kann auch umgekehrt so getroffen werden, dafs der Stift in der Welle befestigt ist und die Radnabe innen die Nuthen enthält.

Der *Betriebsmechanismus an Nähmaschinen* von *Gebrüder Nothmann* in Berlin (*D. R. P. Nr. 4600 vom 15. September 1878), welcher in Fig. 4 Taf. 27 abgebildet ist, dient auch zum Theile zur Erreichung des oben ausgesprochenen Zweckes; er ist im Allgemeinen eine vortheilhafte Verbindung zwischen Hand- und Fufsbetrieb einer Nähmaschine. Das Schwungrad wird auf der Welle *a* durch Schrauben oder Keile festgehalten; neben ihm läuft lose auf *a* das Stirnrad *b*, welches aber mit ihm durch Einschieben des Stiftes *e* gekuppelt werden kann, so dafs dann auch *b* mit der Welle *a* sich dreht. In *b* greift das Stirnrad *c* ein, welches mit der Handkurbel *d* drehbar ist und hierdurch ist die Maschine mit der Hand zu betreiben. Zieht man aber den Stift *e* heraus, so kann die Maschine durch das Schwung- und Schnurenrad mittels Fufstritt bewegt werden und die Räder *b*, *c* stehen dann still. Man kann ferner in diesem Falle den Spulapparat *h* so an *c* heran rücken, dafs sein Stirnrad *f* in die Zähne von *c* eingreift, und dann durch Handbetrieb spulen, ohne dafs die ganze Maschine mit in Bewegung kommt.

Eine *Radauslösung* für Nähmaschinen zum Zwecke des Spulens von *Gebrüder Giese und Comp.* in Offenbach a. M. (*D. R. P. Nr. 4651 vom 15. September 1878) besteht, wie Fig. 5 und 6 Taf. 27 zeigen, darin, dafs auf die Welle *h* das Schwungrad *g* lose aufgesetzt und in die Stirnfläche von Rad und Welle eine Rinne oder Nuth *p* eingefräst wird, in welcher sich zwei Schieber *l* und *m* bewegen. Ueber diesen Schiebern liegt eine excentrische Scheibe *b*, welche man mit den Köpfen *d* und *e* leicht um eine Viertelumdrehung nach rechts oder links drehen kann. Die Scheibe *b* wird weiter durch eine Blechkapsel *a* überdeckt, welche

mit f an die Welle h geschraubt ist und somit die Scheibe b und die Schieber l, m am Abfallen verhindert. Die beiden Federn i, k drücken die Schieber immer nach innen, in welcher Lage sie sowohl in der Nuth des Rades g, als auch in derjenigen der Welle h liegen und Rad mit Welle verkuppeln. Wenn man aber die Scheibe b dreht, so dafs dieselbe die Schieber l, m nach aufsen treibt, so kommen letztere aus der Nuth der Welle h heraus, liegen nur noch in der des Rades g und dieses kann sich dann leer auf h drehen und zum Zwecke des Spulens benutzt werden.

Die *Schwungrad-Auslösung* von *Gritzner und Comp.* in Durlach, Baden (*D. R. P. Nr. 1467 vom 29. November 1877) ist sehr einfach und bequem zu handhaben. Die Schwungradnabe a (Fig. 7 bis 10 Taf. 27), welche zugleich den Schnurenwürtel enthält, läuft lose auf der Triebwelle b der Maschine. In das äufsere Ende von b ist eine Schraube c mit grofsem Kopfe d eingebohrt und letzterer ist so geschlitzt, dafs ein Hebel ee_1 in ihm hin und her schwingen kann. Liegt dieser Hebel mit e auf dem Grunde f des Schlitzes, so reicht sein anderer Arm e_1 nicht bis an das Schwungrad heran und dieses sitzt lose auf der Welle (Fig. 8). Drückt man aber den Arm e_1 einwärts (Fig. 7), so dafs er in einen entsprechenden Schlitz auf der Stirnseite der Schwungradnabe eintritt, so ist dadurch das Rad fest mit der Welle verbunden. Der Bolzen g, welchen eine Feder nach aufsen treibt, drückt entweder auf die Fläche h oder auf die Fläche h_1 des Hebels ee_1 und hält letzteren in jeder der beiden Lagen fest; seine Umstellung kann man leicht mit der Hand während des Ganges der Maschine vornehmen.

Die *Schwungrad-Auslösung* von *Gebrüder Kayser* in Kaiserslautern (*D. R. P. Nr. 3829 vom 4. Juli 1878) ist in Fig. 11 Taf. 27 gezeichnet. Ein Stahlstück b ist in die Triebwelle a eingeschraubt und zwar mit links- oder rechtsgängigem Gewinde, je nachdem die Triebwelle selbst nach der einen oder anderen Richtung umgedreht wird, wenn die Maschine in Thätigkeit ist. Dieses Stahlstück b enthält zwei harte Stahlbolzen e, in radialer Richtung in ihm verschiebbar, ferner in seiner Achsenrichtung eine Schraube d mit gehärteter Spitze. Die Nabe c des Schwungrades greift über denjenigen Theil von b hinweg, in welchem die Bolzen e stecken. Wenn man nun die Schraube d einwärts dreht, so drückt sie die Bolzen e aus einander, treibt sie nach aufsen und mit den aufgehauenen harten Enden gegen die innere Fläche der Radnabe c. Hierdurch wird das Triebrad mit der Triebwelle gekuppelt. Wenn man aber die Schraube d rückwärts dreht, so gehen die Bolzen e einwärts, sie werden nicht mehr an die Radnabe gedrängt und die Verbindung zwischen dem Schwungrade und der Triebwelle ist aufgehoben; das erstere läuft also, von der Schnur getrieben, leer auf der Welle.

Die *Ausrückvorrichtung* an Greifer-Nähmaschinen von *Franz Auspitzer* in Wien (* D. R. P. Nr. 4272 vom 2. Juli 1878) ist nur für Wheeler und Wilson-Nähmaschinen verwendbar und ermöglicht die selbstthätig erfolgende Ausrückung der Betriebswelle, wenn der Oberfaden reifst, oder wenn Stiche ausgelassen werden, oder wenn der Unterfaden zu Ende ist. In Fig. 12 bis 14 Taf. 27 ist *a* die Triebwelle, auf welcher die Riemenscheibe *b* lose läuft; die letztere stemmt sich links an den Bundring *c* und rechts an einen Ansatz der Welle; sie ist an der rechten Seite kegelförmig ausgedreht und ein Muff *d* pafst in die Vertiefung ihrer Stirnwand hinein. Dieser Muff *d* verschiebt sich ein wenig auf der Welle *a*, da der Schlitz für die Schraube *f*, welche ihn mit der Welle kuppelt, lang ist. Durch mehrere aus dem Gestell heraus reichende Spiralfedern wird der Muff *d* nach links an die Scheibe *b* hinan gedrückt; diese nimmt ihn durch Reibung mit fort und dreht dadurch die Welle *a*. Soll diese Drehung aufhören, also die Maschine still stehen, so mufs man den Muff *d* etwas nach rechts rücken und dies erfolgt in den oben angedeuteten drei Fällen durch folgende Einrichtung: Auf dem Muffe *d* liegt ein Arm *e* der Welle *i*, welche leicht im Gestell sich dreht und an ihrem anderen Ende eine Platte *g* trägt. Das Gewicht des Armes und der Platte drückt ersteren herab auf den Muff *d*, an dessen rechtsseitigem Rande er anliegt. An diesem Rande ist, wie Fig. 13 zeigt, ein Vorsprung *k* angebracht, und wenn dieser bis an den Arm *e* gelangt, so wird der Muff *d* nach rechts gedrängt und dadurch die Kupplung *b*, *d* gelöst. Damit dies aber nicht regelmäfsig bei jeder Umdrehung geschieht, so wird der Arm *e* gerade dann, wenn *k* an ihn heran kommt, empor gehoben und zwar dadurch, dafs zu dieser Zeit der Oberfaden, welcher die Platte *g* mit umfafst, zur Stichspannung straff angezogen wird und hierbei *g* und den Arm *e* hebt. Ist nun der Oberfaden zerrissen, so kann er eben den Arm nicht heben und dann wird sofort die Ausrückung der Maschine erfolgen und die Riemenscheibe *b* sich leer weiter drehen. Wenn ferner beim Nähen einzelne Stiche ausgelassen werden, so wird dadurch der Oberfaden etwas schlaff und er hebt dann auch die Platte *g* nicht mehr empor; es bleibt also der Arm *e* auf dem Muff *d* liegen und rückt diesen aus der Scheibe *b* heraus. Der Unterfaden endlich ist von der Spule hinweg durch eine Oeffnung der in Fig. 13 dargestellten Viertelscheibe oder Kapsel geführt, welche sich mit umgebörteltem Rande auf die Spule legt und eine kleine Oeffnung, excentrisch zur Spulenöffnung gelegen, enthält. Durch den Zug des Unterfadens wird diese Kapsel und die Spule in einer gewissen Lage erhalten, in welcher ein Stift *o* gegen die Wand der Kapsel, in der Nähe ihrer Oeffnung, anstöfst, gedrückt durch den von einer Feder gedrängten Hebel *h*, welcher oben mit seinem hakenförmigen Ende gerade vor der Platte *g* steht. Wenn der Unterfaden aufgearbeitet ist, so hält er Spule und Kapsel nicht mehr und beide werden vom Greifer

durch Reibung mit fortgedreht; dann kommt die Oeffnung der Kapsel an die Stelle, an welcher der Stift *o* anstöfst, dieser rückt nach links in sie hinein und der Haken von *h* gelangt über die Platte *g*; er hindert also deren Emporsteigen und somit bleibt wieder der Arm *e* auf *d* liegen und bringt die Maschine zum Stillstande.

Hierzu ist weiter noch folgende Neuheit angegeben: Der Muff *d* wirkt zugleich wie ein Excenter; er bewegt bei jeder Umdrehung den Bolzen *l* abwärts, welchen eine Feder sogleich wieder emporschiebt. Dadurch wird bei jedem Stiche eine Gummitasche *m*, welche unter *l* liegt, zusammengedrückt und wieder ausgedehnt und sie bläst durch zwei seitliche Röhrchen Luftströme an die herabkommende Nadel, um dieselbe abzukühlen, sowie an die gegen den Greifer sich stemmende Bürste, um von ihr die Fasern und den Nähstaub hinweg zu blasen.

Die *Excenter- und Greifer-Ausrückung* an Wheeler und Wilson-Nähmaschinen von *J. Beutel* in Stuttgart (*D. R. P. Nr. 5126 vom 19. September 1878) erreicht ebenfalls den oben ausgesprochenen Zweck, da sie während des Spulens die ganze Maschine zum Stillstande bringt und nur das Schwungrad und die Riemenrolle auf der Greiferwelle leer sich fortdrehen läfst. Diese Greiferwelle besteht deshalb aus drei Theilen *a*, *b* und *c* (Fig. 15 Taf. 27), von denen *c* mit *b* fest verbunden ist, während *b* mit einem Zapfen in einer Bohrung von *a* sich dreht. Das Stück *b* trägt eine Hülse *e* drehbar und durch einen Hebel *h* verschiebbar. In eine Nuth dieser Hülse ist die Keilfeder *k* eingenietet, welche über *b* und einen Theil von *a* bis in die Riemenrolle *d* und das Nadelarm-Excenter *f* hineinreicht. Wird die Hülse *e*, wie gezeichnet, bis zum Anstofse ihres Bundes an das Lager *g* zurückgeschoben, so zieht sich die Feder *k* aus dem Excenter *f* und aus der Nuth des starken Stückes *b* heraus; dann steht der Nadelarm und die Greiferwelle still und *d* läuft lose auf *b* und *a* und dreht auch *k* und die Hülse *e* leer mit herum. Wird *e* wieder vorwärts geschoben, so tritt *k* in *b* und *f* wieder ein und die ganze Maschine wird getrieben. Um bei dieser Einrückung die Nähnadel und den Greifer wieder in richtige Stellung gegen einander zu bekommen, so ist vorgesehen, dafs bei dem Ausrücken ein Arm des Hebels *h* zwischen Stifte *s* eines auf *b* fest sitzenden Bundringes einfährt und die Greiferwelle an derjenigen Stelle, an welcher sie zum Stillstande kommt, auch dauernd festhält.

Die *Antriebsvorrichtung mit verstellbarem Uebersetzungsverhältnifs* für Näh- und andere Maschinen von *C. F. Danielowsky* in Berlin (*D. R. P. Nr. 5076 vom 22. August 1878) verwendet zwei conische Reibungsräder, von denen das eine auf der Transmissionswelle befestigt ist und das andere, mit welchem zugleich eine Riemenscheibe verbunden ist, auf der fest liegenden Achse eines schwingenden Rahmens lose sich dreht. Das zweite Rad überträgt durch seine Riemenscheibe und einen

Riemen die Drehung weiter auf die betreffende Arbeitsmaschine. Beide Räder werden aber nicht direct an einander gedrückt, sondern es wird zwischen sie noch eine cylindrische Reibungsrolle eingeschaltet, welche sich auf einer Achse des eben genannten Rahmens verschiebt. Die Räder liegen ferner symmetrisch gegen einander, so dafs der kleine Durchmesser des einen dem grofsen des anderen, und umgekehrt, entspricht und die Reibungsrolle verbindet nun verschiedene Durchmesser beider Räder mit einander; ihre Verschiebung zwischen denselben kann der Arbeiter mit dem Knie durch Fortstofsen eines Schiebers und Hebels bewirken, so dafs während der Arbeit der Gang der Maschine schneller oder langsamer erfolgen kann. Der Vorgelegrahmen enthält zugleich eine Bremse, welche durch eine Feder an das getriebene Rad angedrückt wird, vom Arbeiter aber mit Hilfe eines Fufstritthebels abgezogen werden kann. Wird die Maschine ganz ausgerückt, also der Vorgelegrahmen von der Triebwelle entfernt, so legt sich der Bremsbacken an das getriebene Rad und bringt dieses und die Maschine um so sicherer und schneller zum Stillstande.

Neuerungen an Nähmaschinen mit alternirend rotirendem Schiffchen von *Joh. Keats* in Wood Green, England (* D. R. P. Nr. 5146 vom 6. October 1878) suchen vorherrschend die Absicht zu erreichen, möglichst viel Unterfaden im Schiffchen einer Nähmaschine unterzubringen und somit das zeitraubende Wechseln der Schiffchenspulen thunlichst zu beschränken. Dabei hat man folgenden neuen Weg zur Aufwickelung und Aufbewahrung des Unterfadens eingeschlagen. Man spult das Nähgarn auf eine enge Zweiwürtelspule (vgl. Fig. 16 Taf. 27), deren vorderer Würtel abzunehmen ist, entfernt auch den letzteren, wenn die Spule gefüllt ist und nimmt die ganze Fadenmasse von der Spule ab. Dies ist dann ohne Gefahr des Verwirrens zu machen, wenn während des Spulens der Fadenführer regelmäfsig hin und her gegangen ist, wie es vielfach bei Wickelvorrichtungen vorkommt. Die Fadenmenge drückt man mit dem Finger in die Form Fig. 17, legt einen Kern in sie ein und prefst sie mit einer Handhebelpresse, wie Fig. 18 zeigt, in die Gestalt eines halben Ringes. Nun entfernt man den Kern und legt den Fadenwickel in das Schiffchen *a* (Fig. 19), nachdem man vorher das innere Fadenende herausgezogen und durch die Oeffnung *d* im Deckel *b* geführt hat. Das Schiffchen bildet eine runde, nahezu geschlossene Kapsel, deren Spitze in die Fadenschleife der Nähnadel eingeschoben wird, worauf sich das ganze Schiffchen durch diese Schleife hindurch dreht, welche endlich am runden Ende leicht von ihr abgleitet. Ein passender Antrieb für diese Drehbewegung des Schiffchens *a* ist in Fig. 20 abgebildet: *a* hat im Boden Vertiefungen *f*, in welchen die Zähne eines schräg unter ihm liegenden Stirnseitenrades *g* eingreifen, so dafs durch letzteres das Schiffchen *a* in seiner

Lagerung herum gedreht werden kann. Das Rad *g* erhält seine Drehung durch ein Stirnrad g_1, in welches ein Zahnsector eingreift, dem wiederum von einer Zugstange und einer Nuthenscheibe eine schwingende Bewegung ertheilt wird, so dafs bei jedem Stiche das Schiffchen sich einmal nach rechts und links umdreht. — Auch für andere Nähmaschinen-Constructionen, z. B. Tambourirmaschinen oder solche mit über dem Nähtische liegenden Schiffchen, geben die Patentunterlagen die Anordnung der neuen Einrichtung an.

H. Koch und Comp. in Bielefeld (*D. R. P. Nr. 3764 vom 5. August 1878) haben die *Säulen-Nähmaschinen* mit Einrichtungen versehen, um Stoffe von jeder Dicke innerhalb der Grenzen von 0,5 bis 30mm ohne erhebliche Verstellung und Umänderung leicht nähen zu können. Sie bringen zu dem Zwecke zunächst ein Vorgelege zum Betriebe der Maschine an, welches dann benutzt wird, wenn die Maschine dicke und harte Stoffe nähen, also langsam gehen soll; sie verwenden ferner die Nadelstange von leicht veränderlicher Länge, welche ihnen bereits durch das Patent Nr. 2645 vom J. 1878 (vgl. * 1879 232 34) geschützt ist, geben ferner dem Stoffdrücker einen gröfseren Spielraum und lassen endlich, wenn dies bei schwerer Arbeit nöthig erscheint, die Nadel für jeden Stich selbstthätig von der Maschine ölen, um den Gang zu erleichtern.

Die *Kettenstich-Säulennähmaschine* von *Weber und Miller* in Bockenheim bei Frankfurt a. M. (* D. R. P. Nr. 5138 vom 18. Juli 1878) ist nicht eigentlich eine Nähmaschine mit Oehrnadel und Fadenfänger, sondern eine Tambourirmaschine; denn sie enthält eine Nadel mit Haken und Spitze, welche von oben durch den Stoff hindurchsticht und unterhalb der Waare von einem oscillirenden Führer den Faden in ihren Haken eingelegt erhält, den sie schleifenförmig durch die Waare und durch den alten Stich emporzieht. Sie ist für Pechfaden-Näherei bestimmt; deshalb wird auch der ganze säulenförmige Nähtisch durch eine Spiritusflamme erwärmt, so dafs der Faden geschmeidig bleibt.

Neuerungen an *Nähmaschinen zur Schuhfabrikation* von *H. B. Goodyear* in Paris (* D. R. P. Nr. 3970 vom 17. November 1877) bestehen darin, dafs geeignete Führungen für Sohle und Oberleder angebracht sind, um diese Stücke während des Nähens in richtige Lage zu einander zu bringen, auch wenn sie nicht gut vorgerichtet worden wären, um ferner auf die Sohle an der Stelle einen starken Druck auszuüben, wo der Faden durch sie hindurch gezogen wird, damit das Sohlenleder nicht vom Fadenzuge zerreifst. Diese Führungen werden aber nicht durch steife Verbindungen unter einander an die verschiedenen Stellen des Stiefels gedrückt, sondern durch Federn regulirt, damit sie an dickeren oder dünneren Stellen der Stofflagen doch immer mit gleicher Kraft pressen, also gleichmäfsige Arbeit erzeugen. Eine Tambourirnadel wird

in gleicher Weise wie in fast allen Schuhwerks-Nähmaschinen verwendet, die Ahle aber bringt auch zugleich den Vorschub des Stoffes hervor; sie erhält deshalb nicht nur die Bewegung zum Durchstechen des Leders, sondern auch noch eine rechtwinklig gegen diese gerichtete. Ein Fadenführer-Röhrchen umwickelt die Nadel mit dem Faden, damit derselbe sicher in ihren Haken gelangt.

Ein so genanntes „*Combinationsmöbel für Nähmaschinen*“ von *Gritzner und Comp.* in Durlach, Baden (*D. R. P. Nr. 4123 vom 10. April 1878) besteht in einer schrankartigen Ausführung des Nähmaschinengestelles (Fig. 21 Taf. 27) und einem Stuhle (Fig. 22) für die Näherin, welcher in dem Gestell selbst dann mit Platz findet, wenn nicht gearbeitet wird. Die Rückwand *B* des Stuhles schliefst das Gestell vollständig ab und wird durch ein Schlofs in ihrer Lage erhalten. Der Deckkasten *E* für die über dem Tische *D* befindlichen Maschinentheile wird während des Nähens mit Haken so an einer Seitenwand des Gestelles befestigt, dafs er eine sehr erwünschte Vergröfserung des Nähtisches bildet. Wird die Maschine nicht benutzt, so stellt man den Deckkasten über dieselbe auf die Platte *D* und befestigt ihn durch einen Hakenverschlufs dergestalt an ihr, dafs erst durch Entfernen des Stuhles *B* diese Verbindung gelöst wird und der Kasten abgehoben werden kann.

Nach neueren Mittheilungen ist das Möbel vereinfacht, indem die Maschine im Ruhezustand auf dem Sitzbret des Stuhles untergebracht wird; zum Nähen stellt man sie in den Ausschnitt der Tischplatte, dessen Deckel seitwärts zur Vergröfserung des Nähtisches angebracht wird. Das Möbel sieht gefälliger aus, die Platte kann zum Belegen u. dgl. benutzt werden, das Herrichten der Maschine zum Nähen aber macht hier etwas Umstände, welche freilich für die Verwender solcher Nähmaschinen nicht allzuviel in Betracht kommen können.

Der Firma *Georg Neidlinger* in Berlin (*D. R. P. Nr. 4164 vom 28. Mai und Nr. 4165 bis 4167 vom 29. Mai 1878) sind in vier Nummern folgende Anordnungen an Nähmaschinen patentirt worden.

1) Ein *Faltenmarker* besteht in einer Vorrichtung, durch welche der zu nähende Stoff in gewisser Entfernung von der Nadel und parallel mit der Naht zu einer Falte eingeknifft wird. Auf der Nähtischplatte ist ein Blechstreifen mit aufgebogenem Rande befestigt, welchen ein zweiter Streifen mit einem Ausschnitte bei jedem Stiche der Maschine überdeckt. Dieser zweite Streifen federt und wird durch eine Verbindung mit der Nadelstange bei jedem Niedergange der letzteren auf den ersten Blechrand aufgedrückt. Zwischen beiden Stäbchen liegt aber der Stoff, welcher somit eine Falte eingeknifft erhält.

2) Eine Einrichtung zur *Befestigung der Säumer* besteht darin, dafs man für mehrere verschiedene breite Säumer mit kurzen Grundplatten nur einen Support zum Anschrauben an die Nähtischplatte verwendet

und die Säumer selbst, theils durch Einhaken, theils durch Einklemmen mit diesem Support verbinde t.

3) In derselben Weise wie die Säumer werden auch die *Bandeinfasser*, welche den ersteren auch ganz ähnlich geformt sind, auf einer Supportplatte durch Einhaken und Klemmen fest gehalten und der Support wird, wie gewöhnlich, mit einer Prefsschraube auf dem Nähtisch befestigt.

4) In *Kräuselapparaten*, welche an Nähmaschinen in der Weise wirken, dafs sie den zu kräuselnden Stoff zuunterst auf den Stoffrücker und den glatt zu vernähenden Stoff über diesen, aber getrennt von ihm durch eine Druckfeder enthalten, über welchen dann endlich der eigentliche Drückerfufs liegt, hat die oben genannte Firma in so fern eine Neuerung angebracht, als sie die Druckfeder verschieden weit in Richtung der Naht unter den Drückerfufs schieben und in den einzelnen Stellungen fest halten läfst, wodurch es möglich wird, Kräuselungen mit mehr oder weniger grofsen Falten zu erlangen.

Der elastische *Tretschemel* für Nähmaschinen und andere Trittwerke von *J. W. A. Hufs* in Bernburg, Anhalt (* D. R. P. Nr. 4343 vom 26. Februar 1878) besteht in einer Verbesserung des Trittbretes, welches man zum Betriebe von Näh- und Stickmaschinen, auch wohl Spulmaschinen u. dgl. verwendet, derart, dafs auf dieses Bret ein elastisches Metallblech so gebogen aufgelegt und an ihm befestigt wird, dafs die vordere Kante des Trittbretes sich bedeutend erhöht und der Arbeiter nun mit einem Fufse auf diese vordere Kante und mit dem anderen auf die rückwärts liegende Kante drückt und durch Bewegen der Füfse und Beine die Schwingungen des Bretes hervorbringt. Der Arbeiter kann mit der Stellung der beiden Füfse abwechseln, er erhält dadurch für jeden eine Ruhepause seiner jeweiligen Bewegung und im Allgemeinen eine gleichmäfsigere und bessere Ausnutzung seiner Muskelkraft.

Bei dem so genannten *Pendeltritt* für Nähmaschinen von *Gritzner und Comp.* in Durlach werden die Füfse so auf den Tritt gestellt, dafs die Verbindungslinie der beiden Zapfen des Fufstrittes durch die Knöchel der Füfse gehen. Wenn sich sodann der Fufs mit dem Tritte bewegt, bleiben Unterschenkel und Oberschenkel ganz ruhig in ihrer Lage und die Nachtheile der bisherigen Vorrichtungen finden bei dem neuen Tritt nicht statt. Da für jeden Fufs die vortheilhafteste Lage durch versuchweises Vorwärts- und Rückwärtsstellen gefunden werden mufs, so ist an diesem Pendeltritt ein verschiebbares Fersenstück angebracht, durch dessen einmalige Adjustirung die richtige Stellung des Fufses für den Betreffenden für immer gesichert ist.

Auf *Verbesserungen der Stickmaschine* von *E. Cornely* in Paris (vgl. * 1879 231 27) wurde ein Zusatzpatent Nr. 4244 vom 4. Mai 1878 ertheilt. Diese Verbesserungen bestehen durchgängig in kleinen Vorrichtungen,

welche zur Erlangung sicherer Arbeit (der Herstellung paralleler Sticknähte mit mehreren Nadeln und einem Faden) beitragen, und zwar in besserer Führung des Fadens, wenn er um die Sticknadeln gelegt wird, in vortheilhafterer Form der wie Kulirplatinen wirkenden Blechstückchen, welche den Faden zwischen die Nadeln in Schleifenform biegen, sowie in sicherer Befestigung der Nadeln in ihren Stangen.

Neuerungen an der Bonnaz'schen Nähmaschine von *Ant. Bonnaz* in Paris (* D. R. P. Nr. 4846 vom 27. September 1878) bestehen zunächst in der Entfernung der unteren langen Stange, welche mit einer mehrgängigen Schraube den Fadenführer bewegt, und in dem Ersatz derselben durch eine Schüttelwelle, welche mit einem Hebel die eben genannte Schraube auf ihrer vierkantigen Welle hin und her schiebt; die Drehung der letzteren bewirkt auch eine Drehung der Schraube. Ferner enthalten die angegebenen Neuerungen eine Kupplungsfeder, welche zwischen den Schnurenwürtel und die Triebwelle eingeschalten ist, so dafs ersterer die letztere nur durch die Reibung der Feder mit umdreht; auch sind neue Vorrichtungen zur Veränderung des Hubes vom Stoffdrücker und vom Hakenschliefser der Nadel, sowie die Anordnungen zweier Tambourirnadeln neben einander angegeben, welche gemeinschaftlich mit zwei Fäden arbeiten, die unter der Tischplatte durch einen Führer in die Haken eingelegt werden. Der Träger für die beiden Spulen, welche die Fäden liefern, dreht sich mit der Nadel und dem Fadenführer je nach Mafsgabe des Musters und zwei eigenthümlich aufgelagerte Prefsfinger drücken gegen die Garnspulen am Umfange ihrer Bewickelung, bremsen dieselben und erzeugen eine gleichmäfsige Fadenspannung.

Die *Schiffchen-Nähmaschine mit Bonnaz-Transporteur* von *J. E. Perrachon* in Lyon (* D. R. P. Nr. 4956 vom 26. September 1878) enthält diejenige bisher nur an der Bonnaz-Tambourirmaschine vorkommende Einrichtung, mit welcher der Stoffrücker nicht blos geradlinig nach einer Richtung sich hin und her bewegt und den Stoff zur geraden Naht verschiebt, sondern mit welcher er nach irgend einer Richtung auf der horizontalen Nähtischplatte zu bewegen ist, um den Stoff für verschiedene auf einander folgende Stiche in verschiedenen Richtungen zu verschieben und gebogene oder eckige Nahtlinien zu arbeiten. Die Maschine enthält deshalb zwischen dem Stoffrücker und einer unterhalb der Nähtischplatte befindlichen Handkurbel eine Verbindung durch Wellen und Kegelräder, wie sie in der Tambourirmaschine vorkommt und der Arbeiter verrichtet durch diese Kurbel mit der Hand die gewünschte Drehung des Stoffrückers und der Nadel. Die verlängerte Kurbelwelle dreht ferner durch Stirnräder den Schiffchenhalter unterhalb des Nähtisches und die Nadelachse herum, so dafs gleichzeitig mit der Nadel auch die Schiffchenbahn gedreht wird. Die Verschiebung

des Schiffchens in einer kreisbogenförmigen Bahn vermittelt ein an der Drehachse des Schiffchenhalters auf- und absteigender Muff, welcher von einem Gabelhebel bewegt wird, und letzterer endlich erhält seine Schwingungen durch Zugstange und Excenter von der Triebwelle der Maschine.

Ein *Zierstich-Apparat* für Nähmaschinen von *Friedr. Steuber* in Siegen, Westfalen (*D. R. P. Nr. 4319 vom 27. August 1878) kann an irgend einer Nähmaschine vorn am Nadelstangenträger angebracht werden und ermöglicht das Aufnähen zweier farbigen Fäden auf den Stoff durch die gewöhnliche Naht der Maschine. Er enthält zu dem Zwecke zwei Fadenführer, welche abwechselnd von kurzen Armen einer links und rechts sich drehenden Welle aus einander getrieben und durch Federn wieder nach einander hingedrückt werden. Diese schwingende Welle trägt oben einen starken Muff mit schraubengangförmiger Nuth, in welche ein Zapfen von der Nadelstange eingreift, so dafs letztere bei ihrem Auf- und Niedergange die Schwingungen der Welle verursacht. Die Führer liegen während der einzelnen Stiche abwechselnd offen und gekreuzt und legen ihre Fäden so in die Nahtrichtung, dafs sie durch die gewöhnlichen Nähfäden mit auf den Stoff befestigt werden. Der Apparat ist beim Nähen nicht hinderlich, er verdeckt den Nähtisch nicht, kann fertig zum Verkaufe hergestellt und an jeder Nähmaschine leicht befestigt werden.

Die *Neuerungen an der Mather'schen Heftmaschine* von *E. J. Boefsneck* in Glauchau (*D. R. P. Nr. 4303 vom 12. Juli 1878) bestehen darin, dafs von den zwei Stirnrädern, welche den zu nähenden Stoff zwischen ihren Zähnen in Falten zusammendrücken, nur das untere Rad fest im Gestell liegt, während das obere auf einen Hebel gelagert ist, der auch die lange zur Aufnahme der Faltenlagen des Stoffes bestimmte Nadel trägt. Letztere hat ihr Oehr weit vorn, nahe ihrer Spitze; es werden demnach die Stofflagen über den eingefädelten Faden mit hinweg geschoben. Die Enden der zu verbindenden Waarenkanten hängt man an den Haken eines Schiebers, welcher während der Herstellung der Naht sich verschiebt und den Stoff geradeführt. Die Nadel kann im oberen Lagerhebel verschoben, also leicht zwischen die Räder, deren Zähne in der Mitte ihrer Breite durchschlitzt sind, eingeführt oder von ihnen zurückgezogen werden. Das ganze Gestell ist leicht transportabel und auf irgend einem Tische oder Bock aufzustellen, es eignet sich folglich zum Gebrauche in Appreturen, Walkereien u. s. w., in denen Stoffstücke bisweilen an ihren Enden leicht an einander geheftet werden sollen.

Neuerungen an Nähmaschinen für Strohgeflechte und andere Materialien von *J. A. Kurtz* in London (*D. R. P. Nr. 4904 vom 18. Mai 1878) zeigen als wesentlich wichtig und interessant zunächst eine eigenthümliche Form und Einrichtung der Nähnadel. Dieselbe ist kreisförmig

gebogen, enthält am vorderen Ende Spitze und Oehr und ist am hinteren Ende einwärts nach der Mitte ihres Kreises geführt und dort mit einer oscillirenden Welle verbunden, welche rechtwinklig zur Nadelebene liegt. Die Schwingungen dieser Welle werden durch eine auf ihrer Verlängerung angebrachte steile Schraube bewirkt, längs welcher sich ein Hebel mit einer Mutter verschiebt; diesen Hebel endlich bewegt eine Curvenscheibe hin und her. Die Nadel sticht nun während ihrer Ausschwingung in den über ihrer Welle liegenden Stoff bogenförmig ein und zwar so weit, dafs ihre Spitze und ihr Oehr auch wieder auf der unteren Seite aus dem Stoffe heraustreten und die Fadenschleife herausführen, welche ein Greiferhaken fängt, so dafs der Kettenstich entsteht. Bei dieser Arbeit durchdringt die Nadel die untere Lage der zwei mit einander zu verbindenden Stoffstücke ganz und das obere Stück nur bis zu einem Theile seiner Dicke, so dafs der Nähfaden auf der oberen Waarenseite gar nicht zu sehen ist. Ferner hat man die Stoffführung so eingerichtet, dafs sie den Waarenstreifen auf beiden Seiten Anlage gewährt und dieselben sicher führt. Da endlich die Stiche für Strohgeflechte in der Regel sehr lang ausfallen sollen, so besteht der Stoffrücker aus einem Zahnsector, welcher um seine Mittelachse drehbar ist und durch eine Hubscheibe um einen bedeutenden Winkel ausgeschoben werden kann, wobei seine Zähne den Stoff fortschieben. *G. W.*

Stegmeyer's Sicherheitskurbel für Winden und Krahne.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Das Herablassen der an einer Winde (Krahn) hängenden Last ohne vorheriges Ausheben der Sperrklinke zu ermöglichen und das gefährliche Mitlaufen der Kurbel hierbei zu vermeiden, ist Zweck der von *O. Stegmeyer* in Charlottenburg (*D. R. P. Nr. 2505 vom 5. Februar 1878) construirten Sicherheitskurbel.

Auf der Antriebsachse *a* der Winde (Fig. 1 und 2 Taf. 28) ist eine Bremsscheibe *b* aufgekeilt, auf deren Nabe die aus zwei mit einander verschraubten Theilen bestehende Trommel *t* lose drehbar ist, welche den Zapfen *z* des Kurbelarmes *k* aufnimmt. Um nun die zum Aufziehen der Last nothwendige feste Verbindung des Kurbelarmes mit der Antriebsachse herzustellen, braucht nur die Trommel *t* mit der Bremsscheibe *b* gekuppelt zu werden. Hierzu dient ein Bremsstück *c*, dessen Druckplatte mit einem Zahn versehen ist, welcher in einen entsprechend geformten Ausschnitt des Kurbelzapfens *z* greift; eine kleine Drehung des letzteren reicht hin, das Bremsstück so fest gegen die Bremsscheibe zu drücken, dafs diese in Folge der entstehen-

den Reibung beim Weiterdrehen der Kurbel mitgenommen wird. Während des Aufziehens der Last dient die an ihrem Umfang mit Zähnen versehene Trommel *t* gleichzeitig als Sperrrad. Die Form der Sperrzähne sowohl, wie die der Doppelsperrklinke *s* läfst die Anwendung der ganzen Vorrichtung für eine beliebige Drehungsrichtung zu, welcher dann natürlich die Lage der am Krahngestell zu befestigenden Sperrklinke anzupassen ist. Ein zwischen dem Klinkenausschnitt angebrachter Stift *i* mit aufgeschobener Gummihülse gestattet der Sperrklinke nicht, bis auf den Zahngrund zu fallen und verhindert also auf diese Weise das lästige Klappern.

Wird das Herablassen der Last beabsichtigt und die Kurbel in entgegengesetztem Sinne gedreht, so wird die Klinke das Rückwärtsdrehen der Trommel *t* verhindern und deshalb dem Kurbelzapfen die zum Losbremsen des Stückes *c* erforderliche kleine Bewegung ertheilt. Selbstverständlich hat man dabei die Geschwindigkeit der herabgleitenden Last ganz in der Hand.

Damit bei einem zufälligen Loslassen der Kurbel während des Ablassens der Last das Bremsstück doch noch den zur Fallverzögerung nöthigen Druck gegen die Bremsscheibe erfährt, ist an dem über den Zapfen *z* hinaus verlängerten Kurbelarm eine Feder *f* angebracht, welche sich gegen einen in die Trommel *t* geschraubten Stift legt und die entsprechende Kurbellage sichert. Das der jeweiligen Abnutzung entsprechende Nachstellen des Bremsklotzes kann mit Hilfe zweier Stellschrauben vorgenommen werden.

Chavinier's Schaufenster-Verschlufs.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Unter den Mittheilungen über die letzte Pariser Weltausstellung wurde auch eine Beschreibung des in Paris jetzt vielfach angewendeten Schaufensterverschlusses von *S. Maillard* (vgl. 1879 232 199) gebracht, welcher aus einer Anzahl teleskopartig sich über einander schiebender Blechplatten besteht, von denen die unterste als Mitnehmerplatte durch gleichzeitige Drehung zweier paralleler Schraubenspindeln gehoben und gesenkt werden kann. Das *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1879 Bd. 6 S. 175 berichtet nun über einen ähnlichen Ladenverschlufs von *Chavinier* in Paris, dessen Bewegungsmechanismus den *Maillard*'schen noch an Einfachheit übertrifft.

Wie aus Fig. 3 bis 7 Taf. 28 ersichtlich, ist eine endlose Treibkette *E* über zwei mit angegossenen Greifern versehene Rollen *B* gelegt, von denen die untere durch das mittels einer Kurbel *G* zu

drehende Vorgelege *A* angetrieben werden kann. An diese Kette ist nun das eine der mit Pratzen *F* versehenen Enden der unteren Verschlufsplatte unmittelbar, das andere Ende aber mittels der über die Leitrollen *C* laufenden Zugkette *D* angehängt so zwar, dafs bei der Bewegung der Treibkette die Platte beiderseits vollkommen gleichmäfsig gehoben oder gesenkt wird. Das Verbindungsstück *N* zwischen der Treib- und Zugkette ermöglicht gleichzeitig kleine Längsänderungen der ersteren.

Jede einzelne Platte ist in einer besonderen Nuth des Fenstervorbaues geführt; beim Heben schiebt sich die unterste Platte wie beim *Maillard*'schen Verschlufs über die nächst höhere und wirkt als Mitnehmer, sobald ihre am untern Rande angebrachte Rippe gegen die der nächsten Platte stöfst, welche dann wieder die folgende mitnimmt u. s. f. Beim Herablassen folgen alle Platten der Abwärtsbewegung so lange, bis sie durch einen Anschlag festgehalten werden. In unserer Quelle ist diese Hubbegrenzung nicht erörtert; wahrscheinlich erfolgt dieselbe in einfachster Weise durch entsprechende Unterbrechung der einzelnen Führungsnuthen, deren untere Enden demgemäfs treppenförmig gegen einander abgesetzt sein müfsten.

Zur Sicherung jeder gewünschten Lage der Verschlufsplatten dient ein Sperrrad mit Klinke *H*. Die sichelförmige Fortsetzung *I* der Sperrklinke wird beim Herablassen des Verschlusses mittels der Handhabe *J* unmittelbar nach dem Ausheben der Klinke gegen die Sperrradnabe gedrückt und dadurch die Kurbelwelle entsprechend abgebremst.

Neuerungen an Wagebalken von F. Fairbanks in St. Johnsbury.

Mit einer Abbildung auf Tafel 25.

Der in Fig. 15 Taf. 25 ersichtliche Wagebalken dieses für zwei Gewichtssysteme, z. B. für metrisches und englisches Gewicht, eingerichteten römischen Wage (* D. R. P. Nr. 4548 vom 14. Juni 1878) besteht aus zwei Theilen *A* und *B*, welche an ihren Enden mit einander verbunden sind. Der Drehungspunkt befindet sich an dem kürzeren, die Wagschale tragenden Arm. Der längere Arm ist auf beiden Kanten mit Einschnitten und auf jeder Seite mit einer dem betreffenden Gewichtsystem entsprechenden Scale versehen und steckt mit seinem linken Ende drehbar in dem Theile *B*, so dafs die eine oder die andere der beiden eingetheilten Kanten nach oben gedreht werden kann. Er endigt zu diesem Zwecke in einen mit einer cylindrischen Schulter *H* versehenen Zapfen *E*, welcher in eine am Ende

des Armes B befindliche Hülse pafst. Eine Durchbrechung der letzteren gestattet das Aufschrauben einer Mutter g auf das Zapfenende. An beiden entgegengesetzten Seiten ist die Schulter H mit Einschnitten versehen, in welche eine an B befestigte Feder k einschnappt und auf diese Weise den Wagarm A in seiner jeweiligen Lage fixirt. Als Läufer dient ein Reitergewicht f mit zwei Zeigerspitzen a, welche sich in die entsprechenden Einschnitte legen und von denen die eine frei ist, wenn die andere in einem Einschnitte der oberen Kante liegt.

Schuckert's Dynamometer.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Das vom Mechaniker *S. Schuckert* in Nürnberg (*D. R. P. Nr. 558 vom 28. September 1877) construirte, in Fig. 11 bis 16 Taf. 28 dargestellte Feder-Dynamometer zeigt eine recht einfache Anordnung der Vorrichtungen zur directen Ablesung (Fig. 11 bis 13) oder graphischen Darstellung (Fig. 14 bis 16) der gemessenen Kräfte, während der Kraftmesser selbst die gewöhnliche Einrichtung hat, wonach mit einer auf der Achse b befestigten, vom Motor angetriebenen Riemenscheibe a eine lose, die Kraft zur Arbeitsmaschine weiter leitende Scheibe a' durch zwei Federn c verbunden ist, welch letztere bei der Kraftübertragung eine mehr oder minder grofse Ausdehnung erfahren. Diese Ausdehnung ist ein Mafs der zur Umfangskraft proportionalen Federspannung und äufsert sich durch eine relative Verdrehung der beiden Scheiben gegen einander, welche auf den eigentlichen Beobachtungsapparat übertragen wird.

Ein an der Welle befestigter Arm g trägt einen Hebel e, welcher durch ein Röllchen i in einem Ausschnitt der Welle geführt ist und von einem in dem hohlen Wellenende liegenden, der Wirkung einer Spiralfeder ausgesetzten Stift h gegen ein an der losen Scheibe a' befestigtes Schraubensegment d gedrückt wird. Bei der Umdrehung der Scheibe a' gegen die Welle ertheilt das Schraubensegment dem Hebel eine Schwingung und dieser dem Stift h eine Verschiebung nach aufsen, welche auf der am Gestell angebrachten, empirisch getheilten Scale k abgelesen werden kann. Zur gleichzeitigen Beobachtung der Tourenzahl dient der Schraubenzählapparat l, m.

Zum Zweck graphischer Darstellung der Arbeitsleistung wird statt der Scale k an das Gestell ein Support s mit den Papierrollen r, r' und dem Schneckenrade m angebracht; derselbe läfst sich, um das Rad m leicht mit der Schraube l in Eingriff bringen oder auslösen zu können, mittels des Hebels p um den Bolzen o drehen und hierauf durch

Anziehen der Klemmschraube *n* (Fig. 16) feststellen. Die Zähne des Rades *m* drücken sich in die mit Kautschuk besetzte Stirnfläche der Rolle *r*, welche in Folge dessen von jenem mitgenommen wird und dabei den an ihr befestigten Papierstreifen von der Vorrathsrolle *r'* abzieht; die nöthige Spannung des Streifens wird durch das Gewicht *f* bewirkt. Auf dem bewegten Papierstreifen wird die Durchbiegung der Federn *c* durch einen Stift *x* verzeichnet; dieser ist in einer auf dem hufeisenförmigen Draht *u* geführten Hülse *t* befestigt, welche durch die um den Führungsdraht gewundene Spiralfeder beständig gegen den Stift *h* gedrückt wird und folglich jeder Bewegung des letzteren folgen mufs. Ein zweiter Stift *z*, welcher in der durch eine Klemmschraube am Führungsdrahte *u* festzustellenden Hülse *n* befestigt ist, beschreibt auf dem Papierstreifen gleichzeitig die Nulllinie, von welcher aus die der Umfangskraft proportionalen Ordinaten der vom Stift *x* beschriebenen Kraftcurve zu messen sind. *H—s.*

F. J. Martins' Zeitregulator.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Gewöhnliche Uhren zeigen bekanntlich nur die mittlere Sonnenzeit. Da die scheinbare Bewegung der Sonne nicht in der Ebene des Erdäquators, sondern in der Ebene der Ecliptik erfolgt und die Bewegung der Erde in ihrer elliptischen Bahn eine ungleichförmige ist, so culminirt die Sonne bald *vor* bald *nach* 12 Uhr, d. h. dem Zeitpunkte, welchen die gewöhnlichen Uhren als Mittagszeit anzeigen, und zwar beträgt der gröfste Unterschied zwischen der wahren und der mittleren Sonnenzeit ungefähr 16 Min. 45 Sec. Soll nun eine Pendeluhr die wahre Sonnenzeit zeigen, so müssen Mittel vorhanden sein, die Pendellänge der Zeitgleichung gemäfs automatisch zu reguliren. Diesen Zweck hat *F. J. Martins* in Para, Brasilien, nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 262 durch folgende Anordnung erreicht. Die Uhr enthält, wie Fig. 8 Taf. 28 zeigt, auf ihrer Rückseite eine Scheibe *A*, welche mit dem Werk dergestalt verbunden ist, dafs sie in 4 Jahren eine Umdrehung macht. Die Scheibe ist in 4 Quadranten getheilt, welche eben so viel Jahre mit ihren Monaten und Tagen, unter Berücksichtigung des Schaltjahres, umfassen. Fig. 9 stellt den Monat September mit seiner Eintheilung in 30 Tage und Beifügung der Zeitgleichung in gröfserem Mafsstabe dar. Die Scheibe besitzt einen wellenförmigen Rand, auf welchem der Schieber *B* (Fig. 10), woran die Pendelfeder befestigt ist, mit seiner Schneide ruht. Die Abweichungen des Scheibenumfanges von der Kreislinie sind so berechnet, dafs sie das Pendel um den richtigen Betrag heben oder senken und auf diese Weise durch

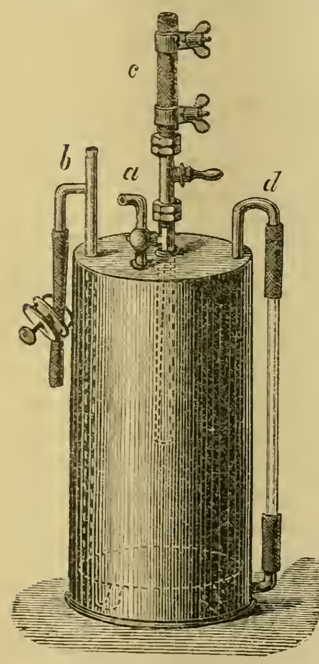
Aenderung seiner Länge, welche von zwei Stiften an, zwischen denen die Pendelfeder gleitet, zu rechnen ist, den Unterschied zwischen der mittleren und wahren Zeit ausgleichen. *A. P.*

Tragbarer Saug- und Druckapparat für chemische Laboratorien; von Rob. Muencke.

Mit einer Abbildung.

Einen kleinen, tragbaren, bequem zu handhabenden Apparat, mittels dessen man in den Stand gesetzt ist, bei vorhandenem Wasserdruck die Luftpumpe und den Gebläsetisch zu entbehren, zeigt nachstehende Figur.

Ein Cylinder von Zink- oder Kupferblech trägt in der Mitte seiner Oberplatte die Injectorvorrichtung *c*, bei welcher der Wasserstrahl von oben eintritt. Durch Schlauch mit Einlage verbindet man diesen Theil des Apparates direct mit der Wasserleitung. Das seitliche Schlauchstück an dem mittleren Rohre dient zur Verbindung mit den zu evacuirenden Gefäfsen; der auf der Oberplatte festgelöthete Hahn *a* führt die comprimirte Luft in die Gebläselampe. Das Wasserabflufsrohr *b* reicht im Innern des Apparates bis auf den Boden, wo es unterhalb einer Blechplatte endigt, welche durch drei kurze Füfse getragen wird; man erhält dadurch den Wasserabflufs ohne mitgerissene Luftblasen, der am einfachsten durch einen kleinen Schraubenquetschhahn regulirt wird. Der obere Tubus am Wasserabflufsrohr ist geschlossen, wenn das Wasser direct aus dem kurzen Schlauchende in den Ausgufs abfliefst, oder offen, wenn das Abflufsrohr durch seine Länge als Heber wirken könnte. Ein Wasserstandsrohr *d* vervollständigt den Apparat. Man regulirt den Wasserzuflufs und Abflufs und die Ausströmung der comprimirten Luft derart, dafs das Wasserstandsrohr etwa bis zur Hälfte gefüllt bleibt.



Bei Filtrationen, für Gebläselampen, zum Saugen u. dgl. dürfte dieses kleine Wasserstrahlgebläse in dieser einfachen Form gewifs viele Dienste leisten. In meinen Werkstätten (Berlin, N. W. Luisenstrafse 58) fertige ich derartige Apparate in verschiedener Gröfse und Construction.

Elektrische Beleuchtung von Fabriksälen.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

In den optischen Werkstätten von *Sautter und Lemonnier* (vgl. 1876 220 472. 1878 227 101) sind einige Verbesserungen eingeführt worden, welche eine noch gröfsere Gleichmäfsigkeit in der Vertheilung des elektrischen Lichtes im ganzen Raume bezwecken. Die Länge der Werkstätte ist 28^m, ihre Breite 11^m, die Fläche also 310^{qm}; die $4^m,5$ hoch liegende Decke ruht auf drei etwa 3^m von einander abstehenden Reihen Säulen, die in der Reihe etwa $3^m,5$ von einander entfernt sind. Diese Säulen dienen gleichzeitig als Stützpunkte des Ueberbaues für die grofsen Dreh- und Schleifscheiben. Dazu sind sie unter einander und mit Holzsäulen, die zwischen ihnen stehen, in 2^m Höhe über dem Boden durch eiserne Träger verbunden, an welchen grofse, zum Tragen der Werkzeuge bestimmte eiserne Armaturen befestigt sind. Diese Vereinigung von Säulen und Trägern warf bei der Gasbeleuchtung die Arbeiter sehr störende Schattenstreifen.

In Fig. 17 der zugehörigen Abbildungen auf Taf. 28 bedeutet *a* die Serrin'sche Lampe, *b* ihre Aufhängung, *c* einen kegelförmigen reflectirenden Schirm, welcher das elektrische Licht nach oben wirft und alle nach unten gerichteten directen Strahlen auffängt; *d* sind zwei dem Saale entlang laufende Schirme aus Leinwand, die mit Papier überzogen sind. Den elektrischen Strom liefert eine Gramme'sche Maschine, die etwa $2^e,5$ verbraucht. In der Serrin'schen Lampe liegt die positive Kohle nicht oben, sondern unten, damit das meiste Licht nach der Decke geworfen wird, was der Schirm *c* noch befördert, der zugleich das Auge gegen das direct von der Lichtquelle kommende grelle Licht schützt. Auch die Decke und die weifsen Wände tragen zur Vertheilung und Zerstreuung des Lichtes das ihrige bei, so dafs die Beleuchtung heller und die Schatten weniger scharf sind, als zu der Zeit, wo die Werkstätte durch 30 Gasflammen erleuchtet wurde. Die Anlage hat 1760 M. für jede Lampe gekostet; die stündliche Unterhaltung kostet 27 Pf., nämlich 15 Pf. für $0^m,085$ Kohle, wovon 1^m 1,80 M. kostet, 10 Pf. für $2^e,5$ Kraft zu je 4 Pf. und 2 Pf. für die Instandhaltung.

Eine ähnliche Einrichtung erhielt u. a. die *Manchon*'sche Weberei in Rouen. Hier stehen in einem grofsen Saale von 1008^{qm} Fläche 160 Webstühle; früher brannten 160 Gasflammen, deren jede 155^l Gas in der Stunde verbrauchte. Die Decke ist 5^m über dem Boden und erhält direct das Licht von einer Serrin'schen Lampe, die in einem mit einem Reflector versehenen Blechkübel untergebracht ist, wie es Fig. 18 Taf. 28 zeigt. In dem Kübel ist aufserdem unten ein Commutator angebracht, welcher die Lampe behufs des Aufsteckens frischer

Kohlen zu isoliren gestattet, ohne dafs man nach der Maschine geht. Den Kübel kann man in der aus Fig. 19 ersichtlichen Weise mittels einer Trommel aufziehen und herablassen. [1] Sechs solche Lampen erhellen den Saal. Die Gesammtkosten, welche unsere Quelle (*Oppermann*'s *Portefeuille des machines*, 1879 S. 7) einzeln aufführt, belaufen sich auf stündlich 5,91 M., während die Gasbeleuchtung stündlich 7,64 M. zu stehen kam. *E—e.*

Neuerungen an Lampen und Laternen.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Einen *Erdölbrenner mit pyramidenförmiger Vertiefung im Brennerkopf* hat *H. Böttger* in Berlin (*D. R. P. Nr. 4269 vom 25. Juni 1878) hergestellt. Dadurch, dafs der zwischen den drei Dochten *a*, *b* und *c* (Fig. 1 Taf. 29) liegende Theil des Brennerkopfes vertieft ist, vereinigen sich die drei Flammen zu einer einzigen mit mehr Leuchtkraft, als die englischen Triplexbrenner geben. Mittels der Schlüssel *g*, *h*, *i* und der auf ihren Spindeln sitzenden Rädchen kann jeder Docht für sich bewegt werden, so dafs zeitweise auch nur eine oder zwei Flammen gebrannt werden können.

Um Mineralöle verschiedener Flüchtigkeit auf derselben Lampe brennen zu können, schiebt *J. A. Kumberg* in St. Petersburg (*D. R. P. Nr. 4417 vom 6. August 1878) über den Dochthalter eine kurze Röhre mit beweglichem Deckel, so dafs er sowohl den Zugglasträger verstellen, als auch die Zuführung der Luft regeln kann.

J. Gummich in Werden a. d. Ruhr (*D. R. P. Nr. 4552 vom 21. Juli 1878) hat seine bereits beschriebene Lampe (*1878 230 361) dahin abgeändert, dafs die aus dem Oelbehälter entweichenden Gase nun völlig in die Flamme geführt werden und verbrennen. — *W. Lesemeister* in Köln (*D. R. P. Nr. 4231 vom 2. Juli 1878) bringt statt der bisherigen kleinen Oeffnung ober- und unterhalb des Dochtgetriebes ein Drahtgewebe an, um das Hineinfallen von glimmenden Dochtstücken in den Oelbehälter und jede Explosion durch Entzündung der Gase zu verhüten.

Dochtputzer von *C. F. A. Wienke* in Rostock (*D. R. P. Nr. 4594 vom 20. August 1878). Diese kleine, in Fig. 2 und 3 Taf. 29 abgebildete Vorrichtung besteht aus einem spiralförmig um einen Holzstöpsel *a* herum gerollten Bleche *b* mit den zwei Zacken *d* und *f*. Beim Gebrauche steckt man die am Draht *g* befestigte Schale *h*, sowie

[1] Eine ähnliche Aufhängung der Lampe ist in *Menier*'s Fabriken verwendet und nebst dem dabei benutzten Kabel in *D. p. J.* 1878 **227** 101 beschrieben worden.

den Zacken *d* in die innere Hülse des Brenners. Indem man nun den Holzstöpsel *a* in der Richtung des Pfeiles dreht, wird der Zacken *f* die äufsere und der Zacken *d* die innere Hülse des Brenners reinigen, während die scharfe Blechkante zwischen den Zacken *d* und *f* die verbrannten Dochttheile abschneidet und in die Schale *h* schafft. (Vgl. *v. Graba* *1877 224 456.)

Ph. Wenzel in Mainz (*D. R. P. Nr. 4229 vom 28. Juli 1878) schlägt vor, statt des Dochtes für Erdöllampen einen cylindrischen oder flachen Stab aus feuerfestem gebranntem Thon zu verwenden. Derselbe ist unten bei *c* (Fig. 4 Taf. 29) mit Löchern versehen, um das Eindringen des Oeles zu erleichtern, von *a* bis *b* glasirt, während der untere Theil und die Brandfläche roh und unglasirt bleibt. — Wie lange ein solcher Docht wirksam bleibt, bis sich die Poren verstopfen, ist nicht angegeben.

Gasbrenner von *O. Annell* in Stockholm (*D. R. P. Nr. 3252 vom 9. April 1878). Auf der Traghülse *B* (Fig. 5 Taf. 29) ist das Brennermundstück *A* aufgeschraubt, in dessen unterem Theile sich die kleine Specksteinplatte *a* befindet, welche, wie der Schnitt I-II Fig. 6 zeigt, mit kleinen Durchbohrungen versehen ist. Am unteren Ende des kleinen, mit einer seitlichen Schlitzöffnung versehenen, an beiden Enden offenen Rohres *b* ist die runde Scheibe *c* befestigt, die an ihrer unteren Seite den Drehschieber *d* trägt (Fig. 7), durch welchen die Oeffnung des Rohres mehr oder weniger geschlossen werden kann. Das obere Ende des Rohres *b* ist in der Oeffnung der kleinen Ringplatte *e* frei beweglich. Wird nun nach Einstellung der Drehscheibe *d* dem Brenner in gewöhnlicher Weise Gas zugeführt, so strömt dasselbe in die Hülse *B*, staut sich an der Platte *c* und, indem es in Folge dessen mit dieser Platte das darauf befestigte kleine Rohr *b* zu heben strebt, drückt es das obere Ende des Rohres *b* gegen die Unterfläche der Scheibe *a* mit einem Drucke, welcher in dem Mafse abnimmt, in welchem Gas durch das theilweise geschlossene Rohr *b* ausströmt. Der Gasstrom wird ferner noch dadurch gestaut, dafs das Rohr *b* durch den Gasdruck gehoben und sein oberes Ende durch die Unterfläche der Scheibe *a* nahezu geschlossen wird. In Folge dessen regelt sich die Oeffnung an diesem Punkte genau durch den gegen die Platte *c* zur Wirkung gelangenden Anfangsdruck des Gases, indem bei abnehmendem Druck die Oeffnung sich vergröfsert, bei zunehmendem Druck aber sich verringert und dadurch also auch die zur Ausströmung nach der Famme gelangende Gasmenge eine gleichbleibende wird.

W. Sugg (*Engineer*, 1879 Bd. 47 S. 106) hat einen neuen Gasbrenner angegeben, der sich durch grofse Leuchtkraft] auszeichnet. Fig. 8 Taf. 29 zeigt einen Doppelbrenner theils im Schnitt, theils in der Ansicht. Der Gasverbrauch wird durch die mit Löchern *a*

versehene Scheibe *D* geregelt, welche in das Gefäfs gut eingepafst und mit etwas Oel gedichtet ist. Steigt der Gasdruck, so hebt sich die Scheibe, damit auch der Ansatz *v* und verengert den Gaszuführungskanal *c*. Das Gas wird den 2 bis 3 ringförmigen Argandbrennern *x* durch die Rohre *o* zugeführt. Unabhängig davon befindet sich in der Mitte ein kleines Gasflämmchen *i*, welches stets brennend erhalten wird, damit sich beim Oeffnen des Haupthahnes das Gas an demselben entzündet. Fig. 9 Taf. 29 zeigt die für diese Brenner verwendeten Strafsenlaternen. Die oberen Scheiben *A* sind aus Milchglas, die unteren *B* aus farblosem Glase hergestellt.

Die Brenner erfordern nach Angabe von *A. Faas* in Frankfurt a. M. je nach Gröfse und Lichtstärke stündlich folgende Gasmengen:

Leuchtkraft	Gasverbrauch
50 Kerzen	420^l
80 „	570
100 „	700
120 „	850
200 „	1400

Gegenwärtig wird der Waterloo-Platz in London durch einen solchen Brenner von 200 Kerzen Leuchtkraft mit günstigem Erfolg erleuchtet. Eine an der Breitenstrafse in Berlin versuchsweise aufgestellte Laterne verbrauchte anfangs stündlich 750^l Gas. Da aber hierbei der Cylinder schmolz, so wurde der Regulator *D* belastet, so dafs dann nur 630^l Gas verbraucht wurden. Die Höhe der beiden Flammen beträgt 45^{mm}, die Lichtstärke bei stündlich 750^l = 79, bei 630^l 64 bis 65 Wallrathkerzen, während die gewöhnlichen Berliner Strafsenlaternen bei 195 Gasverbrauch 17,5 Kerzen Lichtstärke geben.

Einen neuen *Bunsen-Brenner* hat *Bulton* im *Engineer*, 1879 Bd. 47 S. 170 mitgetheilt. Fig. 10 Taf. 29 zeigt einen Durchschnitt desselben. Das Gas tritt durch die Rohre *B* und die Luft durch die Oeffnungen *A* in den ringförmigen Raum *C*, durch dessen eigenthümliche Form Wirbelbewegungen entstehen und in Folge dessen eine vollkommene Gasmischung erreicht werden soll. Das Gasgemisch brennt aus 16 Oeffnungen, welche sich in einer den Mischraum *C* bedeckenden Platte befinden. Ein Zurückschlagen der Flamme soll nicht vorkommen.

Einen selbstthätigen, pneumatisch oder elektrisch wirkenden *Gasanzünder* hat *W. Pickard* in Sheffield (*D. R. P. Nr. 1575 vom 28. October 1877) construirt. Auf Taf. 29 stellt Fig. 11 zunächst den Verticalschnitt, Fig. 12 die obere Ansicht eines Brenners dar, welcher sich von selbst entzündet, sobald in den Hauptleitungen ein stärkerer Druck gegeben wird. Das Gas tritt bei *a* in einen von zwei Gufsstücken *A* und *B* gebildeten Raum, der durch die biegsame Platte *c* in zwei Theile geschieden ist. Die Einströmöffnung *a* kann von einem sauber eingeschliffenen Ventil *d*, welches an dem Diaphragma *c* befestigt ist,

abgesperrt werden; der Kanal *f* führt zum Brenner *D*, während das Zweigrohr *g*, welches durch einen kleinen Hahn *h* mit seitlicher Abflachung ganz oder theilweise abgesperrt werden kann, die in dem Rohre *E* fortwährend brennende kleine Flamme speist. Das Ventil *d* wird nun mit einem leicht zu regelnden Druck auf der Einströmöffnung gehalten. Ist der Druck in den Gasleitungsröhren gröfser wie dieser vorher festgestellte Druck, so strömt das Gas ungehindert den Brennern zu und entzündet sich an der kleinen in *E* brennenden Flamme. Die Druckregelung auf das Ventil *d* wird entweder durch ein Wasser oder Oel enthaltendes, nach oben gerichtetes Rohrknie *F* (in Fig. 11 punktirt), welches an dem Deckel *B* angebracht ist, bewirkt oder dadurch, dafs man das abwärts gerichtete Rohrknie *F* in ein Gefäfs *G* mit Wasser tauchen läfst.

Fig. 13 und 14 Taf. 29 zeigen Schnitt und Ansicht eines Brenners, bei welchem der Gegendruck durch die Feder *b* bewirkt wird. Der Druck derselben auf das die Gaszuströmungsöffnung schliefsende Tellerventil *d* wird durch die Schraube *m* geregelt.

Bei der in Fig. 15 Taf. 29 dargestellten Vorrichtung taucht das mit der Einströmöffnung *a* verbundene Rohr *c* in ein mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit angefülltes Rohr *F* und kann die Mündung dieses Rohres *c* mittels eines Schwimmventiles *o* abgeschlossen werden. Je nach dem Stande der Flüssigkeit ändert sich der vom Ventil *o* ausgeübte Gegendruck.

In Fig. 16 und 17 Taf. 29 sind Schnitt und Ansicht eines Brenners veranschaulicht, bei welchem der Druck auf der Rückfläche des Ventiles mittels geprefster Luft geregelt wird, welche durch eine besondere Rohrleitung zu den einzelnen Brennern gelangt. Das glockenförmige Regulirventil *d* schwimmt in Quecksilber, welches sich in dem ringförmigen Raum *o* befindet. Das Rohr *q* führt nach dem ringförmigen Raum, um Quecksilber hineinzubringen, während der innere Raum des in dem Quecksilber schwimmenden Ventiles mit der Luftleitung durch das Rohr *r* in Verbindung steht. Je nach dem stärkeren oder geringeren Druck wird das Ventil *d* mehr oder weniger gehoben und gegen seine Sitzfläche gedrückt, wodurch der Gaszuflufs regulirt und abgesperrt wird. (Vgl. *Bean* 1876 219 238. *220 314. 1878 227 506.)

Bei dem in Fig. 18 und 19 Taf. 29 in Schnitt und Ansicht abgebildeten Brenner wird der Gaszuflufs durch Elektromagnetismus geregelt. Die Kautschukhaut *c* wird mittels der kleinen Platte *d* auf die Einströmungsöffnung *a* niedergehalten. Wird der Strom durch die Drahtspirale geleitet, so zieht der Elektromagnet *k* den Anker *i* an und hebt damit auch das an demselben befestigte Plättchen *d*. Das Gas strömt nun unter der Kautschukhaut in den Kanal *n* und gelangt durch denselben in den Brenner *D*, um sich wieder an der im Rohre *E* brennenden kleinen Flamme zu entzünden.

Dasselbe Princip hat *H. Hausmann* in Dortmund (*D. R. P. Nr. 525 vom 24. Juli 1877) bei seinem Gaszünder angewendet, von welchem auf Taf. 29 Fig. 20 die Seitenansicht, Fig. 21 den Durchschnittt des Hahnes und Fig. 22 den Durchschnitt der das kleine Flämmchen umschliefsenden Schutzhülse zeigen. Das bei *a* in den Hahn eintretende Gas nimmt seinen Weg durch das Rohr *b* und speist den Brenner *c*. Die in der Schutzhülse *d* beständig brennende kleine Anzündeflamme *s* entzündet das aus dem Brenner *c* ausströmende Gas. Der Elektromagnet *E* wird mit einer galvanischen Batterie bezieh. mit einer dynamo-elektrischen Maschine durch die Drahtleitung *m* verbunden. Wird der Strom geschlossen, so zieht der Elektromagnet den Anker *f* an und der an demselben befestigte Kegel *g* wird nach oben gezogen, so dafs auf diese Weise das Gas so lange abgesperrt bleibt, bis beim Oeffnen des Stromes der Anker und damit der Kegel *g* durch Wirkung der Abreifsfeder *q* niederfällt; nun geht das Gas wieder in den Brenner *c*. Die Schraube *o* dient dazu, den Hub des Ankers zu reguliren. Die Stopfbüchse *h* (Fig. 21) verhindert den Austritt des Gases unterhalb des Ankers. Damit eine etwaige Störung leichter auffällt, ist somit die Anordnung getroffen, dafs die Laterne brennt, wenn der Stromkreis geöffnet, dagegen ausgelöscht wird, wenn derselbe geschlossen ist. Die durch das Rohr *g* gespeiste kleine Anzündeflamme *s* gebraucht täglich nur 9^{l} Gas. Sie wird umschlossen von der Hülse *d*, deren Durchbohrungen *n* die erforderliche Luft zutreten lassen.

Auch *W. Klinkerfues* in Göttingen (*D. R. P. Nr. 4390 vom 2. Juli 1878) verwendet jetzt statt der früheren elektrischen Zündung (*1872 203 451. 204 75. 205 272) ein solches Hilfsflämmchen. Auf Taf. 29 zeigt Fig. 23 den senkrechten, Fig. 24 den Schnitt I-II des Apparates. Die Verzweigung *h* des in das luftdichte Gefäfs *aa'* eintretenden Gasrohres *G* führt nach einem kleinen, trommelartigen Raum *w*, welcher durch die gefaltete Lederscheibe *m* geschlossen wird. Bei langsamen Druckveränderungen gelangt das Gas nur durch einen engen Kanal und durch das Rohr *h* zur Nebenflamme *g*. Die Verzweigung *H* ist für die Hauptflamme und durch den Seitenarm *A* für die Speisung des Behälters *aa'* bestimmt, zu dem daher bei *o* eine kleine, bei *O* eine gröfsere Oeffnung führt. Durch diese Einrichtung erhält sich bei langsamen Druckänderungen in der Leitung der Druck auf beiden Seiten der Lederscheibe *m* gleich; bei plötzlicher Drucksteigerung aber wird diese Membran und das an ihr hängende leichte Kegelventil *k* gehoben, dadurch für eine kurze Zeit bis zur Druckausgleichung auf beiden Seiten des Leders die grofse Oeffnung *O* geschlossen und die Mündung des Gaszuführungsrohres *h* der Nebenflamme *g* freigelegt.

Der kleine Behälter *D* ist mit Glycerin und darauf schwimmenden Kohlenwasserstoffen gefüllt. Sobald nun in der angegebenen Weise

die Hilfsflamme *g* grofs wird, erhitzt sie den im Ansatz *q* befindlichen Kohlenwasserstoff, dessen Dämpfe das Glycerin nun in den hohlen Kolben *C* treiben und ihn dadurch von *y* bis *v* heben. Der Kolben wirkt beim Steigen auf den Revolverdrücker *fpP* und bringt das mit Durchbohrungen versehene Stück *R* dazu, um eine Abtheilung des Schlosses weiter zu springen. Der Lauf *L* führt das Gas zum Brenner der Hauptflamme *B*, wo es sich an der Hilfsflamme sofort entzündet. Letztere wird durch die allmälige Senkung des Kegels *k* wieder auf ihre frühere geringe Gröfse zurückgebracht, worauf sich in Folge des Erkaltens der Kohlenwasserstoffe der Kolben *C* wieder senkt. Später erfolgt durch plötzliche Druckerhöhung auch das Auslöschen der Hauptflamme, da dann bei der Drehung des Revolverstückes eine blinde Durchbohrung vortritt. Bei den Flammen, welche am längsten brennen müssen, werden von den 6 Durchbohrungen die dritte und sechste geschlossen, bei den übrigen die zweite und dritte, fünfte und sechste.

Die Vorrichtung von *Bagge* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 5185 vom 18. October 1878) zum selbstthätigen Zünden und Löschen einer Gasflamme beim Eintreten bezieh. Austreten aus zeitweilig benutzten Räumen ist eine mechanische, mittels welcher die Hauptflamme durch eine kleine Leuchtflamme beim Oeffnen oder Schliefsen der Thür o. dgl. entzündet wird. *F.*

Zur chemischen Technologie des Glases.

(Fortsetzung des Berichtes von S. 217 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Bearbeitung des Glases. Um optische Gläser mit farbigen Streifen zur Abhaltung grellen Lichtes herzustellen, verwendet man nach *J. F. Alt* in Nürnberg (D. R. P. Nr. 293 vom 27. Juli 1877) weifses Krystallglas, welches auf einer Seite mit einem beliebigen Farbenglasgufs emaillirt ist, schneidet daraus die benöthigten Stücke und schleift behutsam mit feinem Schmirgel von der bunten Seite so viel ab, als wünschenswerth erscheint. Ist die Schutzseite nach Bedarf vollendet, so geht das Schleifen der weifsen Glasseite auf den gewöhnlichen Schalen vor sich, in der Weise, wie jedes Brillenglas optisch behandelt wird. Der Schliff der weifsen Glasseite wird, wie bekannt, in Convex-, Concav- und Doppelfocus ausgeführt. Der periskopische Schliff auf beiden Seiten bietet grofse Schwierigkeiten dar, desgleichen der von Hohlgläsern.

J. Fahdt in Dresden (* D. R. P. Nr. 1289 vom 14. December 1877) beschreibt folgende Vorrichtung zum Schneiden und Abschleifen von Lampencylindern. Fig. 1 bis 4 Taf. 30 zeigen einen zur Aufnahme

des Cylinders bestimmten Schlitten, der denselben fest in der ihm gegebenen Lage halten soll. Die beiden vorderen Backen *a* laufen spitz zu und fassen in den Einkniff des Cylinders, während die beiden anderen Backen *b* den hinteren Theil des Cylinders festhalten. Alle vier Backen sind halbrund und verlängern sich nach den Seiten, um Cylinder verschiedener Gröfse aufnehmen zu können. Es werden im letzteren Falle die Backen nach aufsen in ihren Lagern gezogen und mittels der Schrauben *d* festgestellt. Der Schlitten mit dem Cylinder kann mittels der Schraube mit Knopf *e* in der Richtung der Triebachse bewegt, d. h. dem Schleifrade näher oder entfernter gebracht werden. Die Fortbewegung des Cylinders senkrecht gegen die Achse der Triebwelle erfolgt mit der Hand auf zwei auf dem Tische *T* angebrachten Schienen *f*. An dem Tische *T* (Fig. 4) befindet sich ferner ein mittels Riemenbetrieb in rasche Umdrehungen versetztes Schwungrad von mindestens $1^{m},2$ Durchmesser, welches den dünnen Stahlkranz *k* trägt. Das Gestell mit dem Cylinder ist auf dem Tische so angebracht, dafs der eingelegte Cylinder mit einer Handbewegung gegen die Stahlscheibe gedrückt werden kann, welche aus dem Trichter *x* mit einem Gemisch von feinem Sand und Wasser versorgt wird.

Soll ein Cylinder abgeschnitten werden, so wird er, wie oben angegeben, in die Backen des Schlittens eingelegt, nachdem durch die Stellschraube die Länge des zu beschneidenden Theiles je nach Angabe genau festgestellt ist, und mittels einer Handbewegung des Schlittens gegen die Stahlplatte gedrückt. Es wird hier die Fortbewegung mit der Hand derjenigen mit einer Spindel vorgezogen, weil die Bewegung eine raschere ist, der Arbeiter den Druck gegen die Stahlscheibe mehr im Gefühl hat und nach beendigtem Abschneiden den fertigen Cylinder sofort herausnehmen kann. Es bedarf deswegen auch nur zweier spitz zugehender, aufrecht stehender Schienen, die in zwei entsprechend geschnittenen Kerben gehen, da der senkrechte Druck durch den Arbeiter ausgeübt wird. In Folge der schnellen Umdrehung der Scheibe in Verbindung mit dem feuchten Sande wird das überflüssige Glasstück von dem Cylinder glatt weggeschnitten. Der Schlitten wird dann in seine frühere Lage zurückgebracht, der Cylinder herausgenommen und ein neuer eingelegt.

Maschinen zum Schneiden von Glas wurden bereits beschrieben von *Oschatz* (*1849 **113** 191) und *Ferrand* (*1859 **153** 186), eine Schere zum Glasschneiden von *Karmarsch* (1855 **136** 232), ein Stahlrädchen von *Legrady* (*1874 **211** 344). Nach *Carl Albrecht* (1836 **59** 78) benetzt man die Werkzeuge zur Glasbearbeitung mit Terpentinöl, nach *Maudslay* (1861 **162** 157. **163** 79) mit verdünnter Schwefelsäure. Das Sprengen von Glas geschieht mittels Sprengkohle (1857 **143** 466) oder heifsen Gasen (1868 **188** 505). Zum Poliren will *Pohl* (1860 **157** 201) Zinkoxyd anwenden.

Zur Verzierung des Glases. F. Schüler in Berlin (D. R. P. Nr. 20 vom 5. Juli 1877) will mittels Photographie eine Schicht auf Glas-

platten herstellen, welche mit dem Sandgebläse (*1874 212 14. 524) bearbeitet werden sollen. Zu diesem Zweck wird Pigmentpapier in eine 4proc. Lösung von dichromsaurem Kalium getaucht, im Dunkeln getrocknet und dann unter einem Negativ belichtet. Um nun die Zeichnung auf die Glasplatte zu bringen, wird letztere mit einer Lösung von 1g Chromalaun in 30cc Wasser und 10g Gelatine in 500cc Wasser begossen und getrocknet. Das belichtete Pigmentpapier wird in kaltem Wasser einige Minuten eingeweicht und alsdann auf die zum Einblasen bestimmten Glasplatten aufgeklebt, nach etwa 10 Minuten in Wasser von 40° entwickelt und ausgewaschen.

Nachdem das so erzeugte Bild trocken geworden ist, wird dasselbe in einer 4proc. wässerigen Lösung von Chromalaun 1/4 Stunde lang gebadet, abgespült und wiederum getrocknet. Ist dies geschehen, so wird das Bild mit einer Lösung von gleichen Theilen Wasser und Glycerin begossen und nach einer kurzen Einwirkung dieser Lösung mittels Fliefspapier abgetrocknet und kann dann eingeblasen werden.

Nach *J. Gädicke* in Berlin (D. R. P. Nr. 562 vom 2. Juli 1877) quillt man zu gleichem Zweck 50g Gelatine etwa 6 Minuten in Wasser, läfst abtropfen, gibt 50cc Chlorzinklösung hinzu, löst im Wasserbade und mischt noch 50cc Glycerin und 225g Kienrufs hinzu. Man läfst so lange auf dem Wasserbade stehen, bis der gröfste Theil des Quellungswassers verdunstet ist. Das gewöhnliche, gefirnifste Schablonenpapier bestreicht man auf der linken Seite mit einer Lösung von Copallack und Wachs in Benzin, um das Verschieben zu verhüten; die erwähnte Schablonirfarbe wird mittels eines Spatels aufgetragen und nach dem Abheben der Schablone mit Talk bestreut. Nach einigen Stunden ist die Masse so weit fest, dafs man sie dem Sandgebläse aussetzen kann; schliefslich wird die Farbe mit kaltem Wasser abgewaschen.

H. Würz in Elberfeld (D. R. P. Nr. 5994 vom 29. November 1878) verwendet Seidenpapier und als Farbe ein Gemisch von 100 Th. Wachs, 50 Th. venetianischen Terpentin, 12 Th. Leim und der erforderlichen Menge Glycerin und Zinnober. Das Bedrucken geschieht mittels einer Druckplatte, in welcher die herzustellende Zeichnung vertieft vorhanden ist. Der zu verzierende Gegenstand wird gereinigt, etwas erwärmt und mit Terpentinöl befeuchtet; dann wird die Schablone mit der Farbseite darauf gelegt und festgedrückt. Die Sandkörner im Gebläse schlagen das dünne Papier, nicht aber die Farbe durch.

L. Westphal in Berlin (D. R. P. Nr. 1644 vom 27. November 1877) schlägt dagegen vor, das Muster mit einer Masse aus Firnifs, Siccativ, Oellack und irgend einer Farbe mittels Pinsel, Feder oder irgend einem Druckverfahren (vgl. *1878 229 547) aufzutragen, um der künstlerischen Ausführung die weitesten Grenzen zu lassen.

Schreibt man nach *G. Plante* (*Journal de Physique*, 1878 S. 273) mittels einer den negativen Pol einer galvanischen Batterie bildenden Platinspitze auf einer mit Salzlösung, z. B. Salpeterlösung, bedeckten Glasplatte, während der positive Pol in die Lösung am Rande der Platte eingetaucht ist, so erhält man die betreffenden Schriftzüge je nach der Stromstärke und Schnelligkeit der Bewegung mehr oder minder tief eingravirt.

Bromeis (1844 **92** 237), *Prestl* (1845 **96** 82) und *Auer* (1854 **131** 352) beschreiben das Aetzen der Glasplatten für die sogen. Hyalographie, *Simonin* (1845 **95** 238) das Einätzen von Buchstaben, *Niepce* (1854 **131** 398) und *Siegwart* (1868 **190** 426) das Einätzen von Photographien. Die Verzierung des Glases durch Aetzen mittels Fluorwasserstoff wurde von *R. Smith* (1855 **136** 320. 1856 **141** 237), *Gugnon* (1860 **155** 464), *Keſsler* (1863 **170** 217. 1867 **185** 222), *Tessié du Mothay* und *Marechal* (1866 **181** 213), *Winkler* (1862 **166** 400), namentlich aber von *M. Hock* (*1875 **215** 129) und *Siegwart* (1876 **220** 479. 1877 **223** 309) beschrieben. *Dode* (1874 **211** 75) stellt glänzende Zeichnungen auf matt geschliffenen Glasflächen mittels Borsäure her (vgl. 1864 **174** 84).

Cooper (1837 **66** 213) und *Grüne* (1867 **185** 450) beschreiben das Einbrennen von Zeichnungen und Photographien, *Fontenay* (1839 **73** 443) und *Brianchon* (1858 **150** 216) besprechen die Farben für Glasmalerei (vgl. 1864 **174** 84).

Zur Herstellung eingebrannter Lichtdruckbilder auf Glas, Porzellan u. dgl. wird nach *J. H. Strumper* in Hamburg (D. R. P. Nr. 1384 vom 19. December 1877) der unter Anwendung von Schmelzfarben hergestellte Farbendruck von der Lichtdruckplatte auf Pyoxylinpapier oder auf irgend ein anderes nitrirtes Papier übertragen. Man klebt dieses Papier mittels Stärkekleister auf das Glas, läfst trocknen und brennt in gewöhnlicher Weise im Ofen ein (vgl. 1879 **231** 357).

Zum Versilbern des Glases schlug *Drayton* (1844 **92** 472. **93** 137. 1847 **104** 440) eine ammoniakalische Silberlösung mit Weingeist und Cassiaöl, *Choron* (1848 **107** 237) mit Alkohol und Nelkenöl, *Pelouze* und *Fremy* (1850 **118** 38) mit beiden Oelen, *Rud. Wagner* (1858 **148** 447) mit Rautenöl, Andere mit Holzgeist vor (1845 **98** 292). *Vohl* (1849 **112** 236) verwendet Schiefsbaumwolle, *Schnaufs* (1860 **158** 270) Collodium und *Unger* (1860 **157** 78) eine alkoholische Gerbstofflösung. *Drayton* (1849 **113** 214) nimmt ammoniakalische Silberlösung mit Traubenzucker, desgleichen *Hill* (1856 **140** 75) und *A. Martin* (1863 **169** 142. 1869 **191** 42), *Liebig* (1856 **140** 199. 1859 **151** 284. 1860 **157** 208) Milchzucker oder auch wohl Kandis (1868 **187** 237); auch *Browning* (1867 **183** 146) verwendet Milchzucker; dagegen nehmen *Petitjean* (1856 **141** 438. *1860 **157** 202), *Weber* (1860 **157** 78), *Cimeg* (1862 **163** 236), *Bothe* (1864 **173** 292. **174** 84) und *Himly* (1876 **220** 530) Weinsäure. Die Versilberung wird besonders schön, wenn man nach *Lea* (1866 **182** 24) directes Sonnenlicht anwendet. *Pratt* (1877 **226** 645) will Traubenzucker mit Chlorzinn, *Weickert* (1851 **119** 362) arsenigsaures Kupfer verwenden, *Power* (1853 **130** 41) das Silber galvanisch niederschlagen (vgl. 1877 **225** 78).

Um Glas zu vergolden, schlägt *Steinheil* (1846 **99** 397) das Gold galvanisch nieder (vgl. 1844 **91** 84), *Liebig* (1856 **140** 203) und Andere (1866 **181** 413) reduciren die Goldlösung mit Aetherweingeist, *Petitjean* (1856 **141** 439) mit citronensaurem Ammoniak, *Wernicke* (1868 **188** 51. 288) mit Aldehyd, Weingeist und Zucker.

Brianchon (1858 **150** 216. 1868 **187** 85) erhielt durch Einbrennen von Gold mit einem Wismuthflusse irisirendes Glas (vgl. 1877 **224** 112).

Strott (1861 **161** 399) befestigt Blattgold auf Glasscheiben mittels Wasserglas, *Elsner* (1858 **147** 76) und *Möser* (1875 **216** 189) mit Eiweifs, *Bernhardi* (1854 **131** 237) einfach mit Speichel.

A. Luckner in Berlin (D R. P. Nr. 5623 vom 6. September 1878) schlägt vor, Buchstaben und Zahlen zu Firmenschildern aus Glas zu pressen und noch glühend mit geschmolzenem Silber oder Gold die Rückseite zu überziehen.

Um Glas mit Platin zu überziehen, wird nach *Lüdersdorff* (1847 **105** 36) und *Vasserot* (1859 **153** 42) Platinchlorid mit Weingeist und Lavendelöl, nach *Böttger* (1869 **192** 475) mit Lavendelöl und Rosmarinöl aufgetragen und eingebrannt. *Röntgen* (1874 **211** 136) beschreibt das Löthen von platinirten Gläsern.

Hartglas. Im Anschlufs an die Berichte von *A. Bauer* (1875 215 383), *O. Schott* (1875 216 75), *Hagenbach* (1875 218 181), *Bourrée* (1877 225 360) u. A. (1875 215 187. 1878 229 57) über das Hartglas möge die Beschreibung des Ofens von *Royer de la Bastie* in Richemont (*D. R. P. Nr. 3794 vom 9. November 1877) nach der Patentschrift folgen. Auf Taf. 30 zeigt Fig. 5 eine Ansicht, Fig. 6 den Durchschnitt nach I-II und Fig. 7 den Grundrifs des Ofens, welcher namentlich für flaches Glas berechnet ist.

Der Arbeitsofen *A* wird von dem Herd *B* aus geheizt; in dem hinteren Theil der Mauer *a* befindet sich eine Oeffnung, durch welche ein Theil der Wärme nach dem Vorwärmer *C* geht, während die Rauchgase durch den Schornstein *D* entweichen. Hat der Ofen die gewünschte Wärme, so schliefst man die Thüren *c* und *d*, unterhält das Feuer nur noch mit Holzscheiten, welche durch das Loch *e* in der Thür *d* eingeführt werden, und schliefst die Zugklappe *b*.

Der Kessel *E* ist mit der Kühlmischung angefüllt und oben durch die Deckel *f* und *g* geschlossen; das damit verbundene Ueberlaufrohr *h* trägt zugleich das Thermometer *t*. Der Kessel wird von dem Herd *H* aus geheizt; die Flamme umspielt den Kessel in der Pfeilrichtung und entweicht durch den Kamin *J*. Hat die Flüssigkeit die gewünschte Wärme, so bringt man die Glastafeln durch die Oeffnung *l* in den Vorwärmer *C*, dann durch die Oeffnung in der Mauer *a* auf die feste Sohle des Ofens *A* und stöfst sie auf die aus feuerfestem Thon gefertigte, bewegliche Tischplatte *K*. Durch die Oeffnungen *m* und *n* kann man den Gang der Arbeit beobachten. Hat das Glas den erforderlichen Hitzegrad erlangt, so hebt der Arbeiter mittels des Hebels *L* die auf einem Gufsstück befestigte, auf der Schneide *o* balancirende Platte, die nun mit dem schrägen Tisch *G* eine schiefe Ebene bildet. Derselbe kann mittels des Hebels *i* um die Welle *k* gedreht werden und hat am unteren Ende einen elastischen Wulst, gegen den die durch die beiden Arme des Rahmens *p* geführte Glastafel beim Heruntergleiten in die Flüssigkeit anstöfst. Die etwa entstandenen Bruchstücke sammeln sich in dem Behälter *F*. Nun wird die Platte *K* in ihre vorige Lage zurückgebracht und eine neue Platte in gleicher Weise behandelt.

Sobald eine Glastafel in die Wanne eingelegt ist, hebt man mittels des Hebels *i* den Tisch *G* so weit, dafs die Klinke *q* durch das Gegengewicht *r* unter den Haken *s* kommt. Der Hebel *i* verläfst alsdann den Tisch, welcher an dem Haken *q* aufgehängt bleibt und nimmt die Lage der Linie *N* (Fig. 5) an, worauf ihn die Klinke *u* an dem obersten

Einschnitt des Sectors *v* festhält. Unterstützt wird er in dieser Bewegung durch eine sich zwischen den beiden halben Handgriffen *w* befindliche Feder; er gleitet alsdann in die drei Führungen *x*, bevor er an den Einschnitt ankommt.

Der Arbeiter kann nun die Glastafel mit einem Haken in die von drei eisernen Stangen *z* getragene Wanne *O* bringen. Ist dies geschehen, so hebt man durch den eisernen Hebel *y* das Gegengewicht *r*, und der Tisch *G* nimmt seine frühere Stellung wieder ein. Der Arbeiter zieht nun die Klinke *u* des Hebels *i* zurück und läfst ihn so weit abwärts gehen, bis das andere Ende von der Schraube *a* angehalten wird. Der Tisch kann dann eine neue Glastafel aufnehmen. Ist die Wanne *O* mit Glas gefüllt, so zieht man sie aus dem Bade heraus und ersetzt sie durch eine andere.

Nach *Bastie* bewirkt der grofse Temperaturunterschied zwischen Glas und Fettbad, „dafs sich die Molecüle des Glases mehr zusammenziehen oder einander näher gebracht werden; zu gleicher Zeit dringt fette Materie in die obere Glashaut. Beide Vorgänge geben dem Glase eine gewisse Elasticität und Härte. Diese rationelle Behandlung des Glases, welche dessen Molecularzustand ändert, kann mit den unlogischen Härteversuchen des Glases in Wasser nicht verglichen werden. Das Härten des Glases in Wasser macht das erstere nur zerbrechlich, wie das Beispiel der sogen. Glastropfen zeigt.“ — Wie weit diese Erklärung zutrifft, steht dahin.

Das Prefshartglas von *F. Siemens* in Dresden (D. R. P. Nr. 1333 vom 14. November 1877) wird ebenfalls durch plötzliche Abkühlung des erhitzten Glases, jedoch nicht des bereits fertig gemachten, sondern derart durch Pressen hergestellt, dafs die Flächen der Prefsformen dem Glase seine endgiltige Gestaltung und die plötzliche Abkühlung ertheilen. *Siemens* wendet zu dem Zweck vorzugsweise eiserne und thönerne Formen an, ähnlich wie solche bei der gewöhnlichen Prefsglasfabrikation schon lange benutzt werden; auch der Mechanismus der Pressen kann ganz ähnlich sein. Die Prefsformen müssen auf einer bestimmten Temperatur erhalten werden, welche den jedesmaligen physikalischen Eigenschaften des betreffenden Glases, sowie dessen Wandstärke entspricht. Je spröder das Glas, desto geringer mufs die Abkühlung ausfallen; je weicher dasselbe, desto stärker mufs das Abkühlungsverfahren eingeleitet werden. Glas von dicker Wandstärke erfordert ein stärkeres Abkühlungsmittel, als dünnes.

In solchen Fällen, wo ein besonders starker Grad von Abkühlung erforderlich ist, wendet *Siemens* Formen mit starkem Wärmeleitungsvermögen, also aus Kupfer oder Kupferlegirungen, an, im entgegengesetzten Falle aber Formen aus Thon und anderen Erd- oder Steinarten, welche eine geringe Wärmeableitung verursachen. Im Allgemeinen

wird man aber mit Gufseisenformen, welche auf der Temperatur des kochenden oder warmen Wassers gehalten, und Thonformen, welche wo möglich ganz kühl gehalten werden, auskommen.

Das zu pressende Glas wird nur bis zum Plastischwerden erhitzt. Grünglas soll nach *Siemens* hierzu wohl über 1300°, Bleikrystall 800° erfordern (Angaben, welche offenbar zu hoch gegriffen sind; wenigstens sind dem Referenten die Glasröhren noch immer bei 800 bis 900° zusammengeschmolzen; vgl. 1879 232 528). Das angewendete Glas mufs eine möglichst gleichmäfsige Wandstärke besitzen, da verschiedene Glasstärken auch verschiedene Abkühlung verlangen. Für Gegenstände von verschiedener Wandstärke mufs die Prefsform aus Stoffen von verschiedenen Wärmeleitungsvermögen derart zusammengesetzt sein, dafs die dicken Glastheile rascher gekühlt werden als die dünnen. Das gleiche Verfahren mufs man bei Ueberfangglas anwenden.

Nicht in allen Fällen ist es nöthig, Halbfabrikate oder halb fertig gemachte Waaren für die Prefshartformen zu verwenden, sondern es ist unter gewissen Umständen auch zweckmäfsig, ganz fertige Waare diesem Verfahren zu unterwerfen, wie es auch umgekehrt vorkommt, dafs man das aus dem Glashafen geschöpfte Rohglas, mit Umgehung des Anwärmofens, direct in die Prefsformen gelangen läfst. Allerdings würde dann eine glatte Oberfläche des Glases nicht zu erzielen sein, was bei gewissen Artikeln aber auch kein Erfordernifs ist. In besonderen Fällen ist es auch zulässig, ohne Anwendung eines besonderen Anwärmofens die am Glasschmelzofen halbfertig gemachte Waare direct von der Pfeife des Glasmachers in die Prefsform zu legen. Für die grofse Masse der herzustellenden Glasartikel wird man aber nicht umhin können, die Benutzung eines besonderen Anwärmofens, in welchem die vorher fertig oder halbfertig gemachten Waaren wieder bis zu dem nothwendigen Hitzegrad vorgewärmt werden, zur Anwendung zu bringen.

Besonders gut läfst sich die Formgebung und Härtung von Tafel- und Spiegelglas sowie von Gufsplatten ausführen. Da es schwierig ist, Prefshartglas zu schneiden und zu schleifen, dasselbe aber sehr politurfähig ist, so wird es nöthig, die erstere Operation vorher zu besorgen. Die Oberflächen roher Gufsplatten werden durch das Prefshärteverfahren so sehr verbessert, dafs es möglich wird, so gehärtete Gufsplatten direct zu poliren. In diesem Falle würde also der kostspielige Procefs des Schleifens ganz in Wegfall kommen und es läfst sich überhaupt wohl annehmen, dafs in Verbindung mit dem Prefshärteverfahren das Schleifen dieser Glassorten überhaupt in Wegfall, dagegen das Poliren sehr in Aufnahme kommen wird.

Bekanntlich geht die Form des Glases beim Weichwerden im Anwärmofen leicht verloren und die bei den gewöhnlichen Härteverfahren angewendeten Bäder verschlechtern sie oft noch mehr, während

hier durch das Pressen die Form erst hergestellt wird. *Siemens* will ferner unter Umständen Formen aus dünnem Platinblech verwenden, um dem Glase beim Erhitzen und Herausnehmen aus dem Ofen die äufsere Gestalt zu erhalten. Das erhitzte Glas wird mit dem Platin zusammen der Prefshärteform übergeben. Das reine Platinblech haftet in der Hitze weder am Glase, noch verdirbt es dessen Oberfläche, wie alle anderen Metalle unter ähnlichen Umständen thun würden; auch ist das Platinblech hinreichend biegsam, ein guter Wärmeleiter, hat denselben Wärmeausdehnungscoëfficienten wie das Glas und, was für diesen Zweck am allerwichtigsten ist, es verträgt, ohne zu reifsen, die sich bei jeder Operation wiederholende starke und plötzlich eintretende Temperaturdifferenz.

Neuerdings wird das Glas nicht direct mit den Flächen der Prefshärteform in Berührung gebracht, sondern diese Flächen zuvor mit einem Papierblatt oder feinem Metallgewebe bekleidet. Die Glasgegenstände zerspringen dabei während und nach dem Prefshärten weniger leicht, als wenn sie die Metallflächen direct berühren.

In Choisy le Roy (*Glashütte*, 1879 S. 5) wird nur Krystallglas gehärtet; der Glassatz besteht aus:

Sand	100k
Mennige	35
Solvay-Soda . . .	12
Potasche	20
Arsen	150g
Braunstein	30g.

Das Härtebad besteht aus Margarin, dem Nebenproducte der Kunstbutterfabriken. Halbkrystall soll nicht in Fett, sondern in Salzbädern gehärtet werden.

Bezüglich *neuer Verwendungen* des Glases ist zu erwähnen, dafs *Vonbriel* und *Beck* in Hanau (D. R. P. Nr. 3264 vom 28. März 1878) Dochte für Spiritus- und Erdöllampen aus Glasfäden anfertigen, welche bei geringerem Oelverbrauch helleres und reineres Licht geben sollen.

Verschiedene französische Glasfabriken, nämlich *Société générale des verreries du Rhône et de la Loire* in Rive de Giers (Loire), *Manufactures de Saint Gaberain* in Chauny (Loire), *Compagnie des cristalleries* in Baccart (Meurthe), stellen neuerdings *Weinfässer* aus Glas her.

R. Meifsner in Thorn (*D. R. P. Nr. 4181 vom 17. November 1877) will die Griffläche der Mühlsteine aus Glas herstellen. Dieselbe besteht aus einem Stück, soll in gewöhnlicher Weise mit einer Schärfe versehen werden, am besten durch eine Schärfmaschine mit rotirenden Diamanten, nicht warm laufen und weniger abnutzen als die gewöhnlichen Steine.

Von anderer Seite ist vorgeschlagen, aus Glas *Buchdruckerlettern* herzustellen; doch dürfte sich Glas hierzu kaum eignen.

Wohl der sonderbarste ist der Vorschlag von *H. L. Bucknall* in Bayswater (*D. R. P. Nr. 5022 vom 6. September 1878), Eisenbahnschwellen aus Glas (vgl. S. 171 d. Bd.) herzustellen. *F.*

Zur Kenntniſs des Cementes.

(Fortsetzung des Berichtes S. 222 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Apparate zur Prüfung der Cementmörtel. *H. Studt* in Mainz (*D. R. P. Nr. 264 vom 28. August 1877) hat den in Fig. 8 und 9 Taf. 30 dargestellten Apparat construirt, welcher die directe Ablesung der Festigkeit in Kilogramm für jedes Quadratcentimeter gestattet. Der Probeziegel *a* wird oberhalb und unterhalb des zu zerreiſsenden Querschnittes von 5qc von zwei Klauen *b* und *c* gefaſst, von denen die untere mittels eines Gelenkbolzens an der Sohlplatte befestigt ist, während die obere Klaue an einem Bügel sitzt, welcher mit Hilfe der Stellschraube *d* gehoben werden kann. Die hierbei bis zum Eintritt des Zerreiſsens ausgeübte Kraft wird in der Weise gemessen, daſs die Spitze der Stellvorrichtung durch ein Kölbchen die Glycerinfüllung *e* eines Behälters zusammenpreſst. Die entstehende Spannung wird durch ein aus zwei völlig getrennten Gehwerken bestehendes Doppelmanometer *f* in der Art angezeigt, daſs jede Scale direct die zerreiſsende Spannung in Kilogramm für 1qc abzulesen gestattet. Eine der Scalen ist mit einem Maximumzeiger versehen, der je nach Beendigung eines Versuches auf Null zurückzudrehen ist. Die Scalen beider Manometer sind durch directe Belastung bestimmt (vgl. *1877 224 487).

Bei Anwendung des Zerreiſsungsapparates von *Gebrüder Riehle* [1] in Philadelphia wird das in der Form *b* (Fig. 10 Taf. 30) hergestellte Probestück *a* von den zwei Klauen *c* erfaſst und nach erfolgter Einstellung mittels der Schraube *e* durch Verschieben der kleinen Gewichte auf dem oberen Hebel zerrissen (vgl *1871 199 260). Die Zerreiſsungsfestigkeit wird direct abgelesen.

Um die Wasserdurchlässigkeit des Cementes zu prüfen, hat *L. P. Raasche* einen hydraulischen Dichtigkeitsmesser construirt, der nach *W. Michaelis* [2] folgende Einrichtung hat. Der Apparat (Fig. 11 Taf. 30) ist mittels eiserner Klammern *K* auf einem eichenen Bret *B* befestigt, welches wieder durch Schrauben und Haken mit einer Wand verbunden wird. Der 0m,5 hohe kupferne, oben und unten geschlossene

[1] *Polytechnic Review*, 1878 S. 303.
[2] *Deutsche Töpfer- und Zieglerzeitung*, 1879 S. 25.

Cylinder C ist seitlich mit zwei Oeffnungen versehen, welche in die Röhren D und F ausmünden. Durch letztere steht der Cylinder in Verbindung mit dem geschlossenen Manometer M und mittels des Dreiweghahnes H mit dem in $0^{cc},1$ getheilten Rohr G, während das Messingrohr Q zu dem schwach conischen Metallcylinder R führt, in welchem das zu prüfende Cementstück c mittels der Schraube r festgehalten wird. Die Dichtung wird durch einen getalgten Gummiring bewirkt. Mittels der Pumpe P kann man bei entsprechender Stellung des Dreiweghahnes k durch den Schlauch S Wasser oder Luft in den Cylinder C pressen. Da die dem Drucke ausgesetzte Fläche des zu prüfenden Cementmörtels genau 100^{qc} beträgt und der Querschnitt von dem Cylinder C 99mal so grofs ist als von G, so würde bei gezeichneter Stellung der Hähne das Sinken des Wasserspiegels in G um $0^{cc},1$ anzeigen, dafs das Wasser $0^{cm},1$ tief in den Cement eingedrungen ist. Das durchgesickerte Wasser wird in der Schale A aufgefangen.

Dieser Apparat läfst zwar Drucke bis 10^{at} zu, er ist aber theuer; *Michaelis* verwendet daher den nur bis 1^{at} zulassenden Apparat Fig. 12 Taf. 30. Auf den tubulirten gläsernen Fufs A mit breitem abgeschliffenem oberem Rande wird ein genau aufgeschliffener Messingring B gesetzt, welchem mittels Gummiring das zu prüfende Mörtelstück M von genau 20^{qc} in Wirkung tretender Fläche und 1^{cm} Stärke durch Einschrauben des Aufsatzes C dicht eingefügt wird; letzterer trägt die Mefsröhre D, welche bis 200^{cc} in $0^{cc},5$ getheilt ist. Der Raum über der Mörtelscheibe bis zum Nullpunkt der Mefsröhre wird durch das Trichterrohr T mit reinem Wasser gefüllt; dann wird der Quetschhahn geschlossen. Nun wird durch eine mit dem Rohrstück b verbundene Luftpumpe der Raum unter dem Mörtelstück ausgepumpt; der zweite Schenkel a ist mit einem Manometer verbunden. Man kann dann an der Mefsröhre für jede beliebige Zeiteinheit die den Mörtel durchdringende Wassermenge für 20^{qc} direct ablesen.

Besser noch scheint der in Fig. 13 Taf. 30 abgebildete Apparat von *H. Frühling* [3] zu sein. Der mit einem breiten Rande versehene Kupferkessel a und der ebenfalls so hergerichtete Trichter b werden durch drei Schrauben mit Muttern passend gestellt, um das mit einem Dichtungsringe von Gummi umgebene Probestück g aufzunehmen. Durch eine bis zur Mündung des Kessels hinabreichende Röhre h wird derselbe mit derjenigen Flüssigkeit gefüllt, deren Durchlässigkeit in Bezug auf den Mörtel man zu prüfen wünscht. Der Druck wird durch Höher- oder Tieferstellen des mit Wasser oder Quecksilber gefüllten Gefäfses A erzeugt. Da dasselbe sich wie eine unter der Flüssigkeit mit der Mündung eingetauchte Flasche entleert, aufserdem durch die passend angebrachten Quetschhähne ohne Störung des Gleichgewichtes des

[3] *Thonindustriezeitung*, 1879 S. 43 und 61.

Name	Reiner Cement								1 Th. Cement und 2 Th. Sand							
	Unter Wasser erhärtet Tage				An der Luft erhärtet Tage				Unter Wasser erhärtet Tage				An der Luft erhärtet Tage			
	7	30	60	90	7	30	60	90	7	30	60	90	7	30	60	90
	Prüfung auf Zugfestigkeit															
1	35	52	40	48	30	40	36	38	13	17	20	23	15	23	24	37
2	33	26	46	33	24	34	52	29	17	19	27	19	20	33	38	33
3	30	37	47	39	25	43	49	48	6	11	13	15	10	17	21	26
4	14	39	33	53	26	49	63	66	17	21	21	34	18	27	30	42
5	23	28	34	43	18	34	32	48	11	16	15	20	12	22	21	21
6	25	43	39	34	29	44	41	44	14	20	17	20	16	27	19	31
7	26	49	48	49	26	44	48	52	10	21	25	27	12	28	31	39
8	17	33	28	47	14	36	28	39	7	13	14	19	8	17	16	22
9	17	22	23	25	14	22	28	27	9	13	17	19	8	13	21	20
10	13	17	23	20	16	23	29	30	3	6	8	10	5	7	10	11
11	13	19	22	26	15	31	27	30	8	9	10	10	11	15	16	10
12	29	39	43	50	27	39	42	48	13	19	24	25	15	22	27	31
13	9	13	20	23	14	20	26	27	8	11	14	16	12	14	18	20
14	26	36	42	44	27	37	46	48	10	15	17	18	13	21	28	31
15	29	38	38	56	37	44	59	64	18	23	28	32	20	29	35	40
16	40	54	59	66	43	49	54	60	20	23	25	27	23	29	37	40
17	39	61	†	—	38	58	†	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	37	54	†	—	32	52	†	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	52	57	66	72	50	55	59	64	25	28	31	33	21	26	32	40
	Prüfung auf Druckfestigkeit															
1	264	361	373	394	296	358	364	389	159	161	205	208	123	171	216	221
2	260	284	376	390	282	280	357	381	99	155	201	218	97	195	224	239
3	157	242	272	335	183	240	260	345	97	129	155	185	99	141	175	200
4	197	245	373	383	193	234	352	373	159	197	199	214	168	195	210	240
5	140	178	185	209	134	190	193	214	113	134	157	165	111	147	169	174
6	230	248	301	305	226	254	338	321	129	147	165	171	139	161	176	182
7	206	240	287	303	221	237	289	323	121	129	146	158	129	157	164	168
8	153	219	224	244	166	210	219	252	102	113	124	141	120	134	154	142
9	121	176	194	226	123	179	299	230	63	90	112	114	57	88	107	121
10	78	94	113	114	82	107	125	131	52	68	75	84	54	81	90	107
11	139	154	185	223	149	216	236	252	100	103	111	116	134	162	192	209
12	275	363	401	437	280	371	417	456	129	162	191	204	138	171	201	225
13	72	115	155	183	95	138	184	226	52	75	102	122	78	107	138	168
14	233	320	370	385	235	335	367	383	107	137	145	159	121	165	178	193
15	285	334	388	406	311	359	401	436	105	120	147	168	124	153	177	216
16	359	413	476	512	378	435	484	521	130	170	205	248	148	205	239	264
17	394	477	†	—	413	482	†	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	297	397	†	—	332	406	†	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	375	412	465	501	365	410	460	490	143	193	218	245	187	210	236	256

† Nach 28 statt nach 30 Tagen.

1 Stern. 2 Stettiner (*Lossius und Delbrück*). 3 Wildauer. 4 Hermsdorfer. 5 Heidelberger. 6 Cement von Dr. *Fr. Briegleb*. 7 Lüneburger. 8 Beckumer. 9 Groschowitzer. 10 *Schmidt* in Höxter. 11 *Feege und Sonnet*, Frankfurt a. M. 12 Beckumer, Marke II. 13 Rigaer Romancement. 14 Rigaer Portlandcement. 15 Alsen in Itzehoe, Marke I. 16 Mercur. 17 Stettiner (*Lossius und Delbrück*), Marke I. 18 Stettiner (*Lossius und Delbrück*), Marke II. 19 Alsen in Itzehoe, Marke II.

hydraulischen Druckes immer wieder gefüllt werden kann, so ist es leicht ersichtlich, dafs man ein Probestück ohne Mühe Tage lang unter stets gleichem Drucke und doch bei beliebig zu wechselnden Probeflüssigkeiten beobachten kann. Aufser der leicht zu ermittelnden Höhe der Flüssigkeit in dem Wasser- oder Quecksilberbehälter dient noch die in der unter dem Arbeitstische aufgestellten Flasche befindliche Barometerröhre *B* zur stetigen Ablesung des vorhandenen Druckes.

Dem Bericht von *Böhme* über die Thätigkeit der Prüfungsstation für Baumaterialien an der Gewerbeakademie zu Berlin entnehmen wir die auf S. 320 gegebene Zusammenstellung. Die in der ersten Tabelle über die Zugfestigkeit bei 5^{qc} Querschnitt angegebenen Zahlen sind Kilogramm für 1^{qc} und die Mittel aus je 5 Versuchen; die in der zweiten über die Druckfestigkeit bei $10:10:6^{cm}$ also 100^{qc} gedrückter Fläche sind ebenfalls Kilogramm für 1^{qc} Querschnitt, bei der Zerstörung des Stückes und die Mittel aus je 5 Versuchen.

Nach *L. Erdmenger*[4] ist die Herstellung einer gröfseren Zahl Normalproben ermüdend, für vergleichende Versuche daher folgendes Verfahren zur Gewinnung sogen. lockerer Proben vorzuziehen, die allerdings geringere Festigkeiten haben als die nach den Normen hergestellten.

Eine 2^{cm} dicke eiserne Platte, die je nach der Gröfse 6 bis 12 Proben fafst, wird mit einem Stück Packpapier belegt, auf welches dann die Formen möglichst dicht an einander gesetzt werden. Die aus 1 Th. Cement und 3 Th. Sand bestehende Trockenmischung wird mit 12 bis 14 Proc. Wasser angerührt und dieser also schon ziemlich dünne Brei gut in die Formen eindrückt, ein wenig oben mit dem Spatel eingeklopft, lediglich um die Probe oben glatt zu machen. Da hier wegen der Verdünnung der Mörtel beim Schlagen ausweicht, so findet keine gröfsere Verdichtung statt, um so weniger, als nur einige Schläge gegeben werden. Nachdem man alle Formen oder so viele, als die angerührte Masse hergibt, eingefüllt hat, werden dieselben, ohne die Proben von der Stelle zu rücken, nach einander abgezogen. Den Zusatz des Wassers, wähle man so, dafs dieses Abziehen ganz geschwind und bequem von statten geht. Ist die Platte voll, so wird sie an den Ort getragen, an welchem sie bis zur Abnahme der Proben, d. h. 24 Stunden, verbleiben soll. Es wird darauf eine neue Platte hingelegt und so immer in der Weise fortgefahren. Der Vortheil beruht hier also aufser in dem so schnellen Füllen und Wiederabziehen der Form ohne Oeffnen vor Allem noch darin, dafs die Probe selbst bis zum Einlegen in Wasser gar nicht berührt wird, nicht einzeln mit der Form versetzt wird u. dgl. Da das Abziehen derartig feuchten Mörtels sehr bequem sich macht, die Probe selbst aber gar nicht eher bewegt und erschüttert wird, bis sie (nach 24 Stunden) ziemlich fest ist, so können selbst ungeschickte Hände hier nicht leicht etwas verderben.

[4] *Thonindustriezeitung*, 1879 S. 369.

Ueber Kleberbrot; von K. Birnbaum in Karlsruhe.

Den bei der Bereitung von Stärke aus Weizenmehl abfallenden Kleber hat man bekanntlich vielfach benutzt zur Herstellung eines brotartigen Präparates, welches den Diabetikern empfohlen wird, um ihnen eine Abwechslung in ihrer von Kohlehydraten freien Nahrung zu bieten. Vor einigen Jahren hat *Boussingault*[1] solche Kleberbrotsorten aus Paris untersucht und durch den Bericht über die Resultate seiner Arbeit diese Speise für Diabeteskranke einigermafsen in Mifscredit gebracht. Er kam zu dem Ausspruche, dafs diese Kranken durch Genufs von Kartoffeln weniger Kohlehydrate in ihren Körpern einführen, als wenn sie eine gleiche Gewichtsmenge von solchem Kleberbrot essen würden. Dieses Urtheil ist entschieden zu hart. Er hat nur zwei solche Backwaaren analysirt und gründet seine Ansicht auf die Zusammensetzung dieser Fabrikate. Dabei hat er aber, wie unten gezeigt werden soll, schlechtes Kleberbrot unter Händen gehabt. Ein solches Präparat, das ich in Paris aus der Fabrik von *P. Ossian Henry* (77bis Avenue de Breteuil) bekam, zeigte eine viel rationellere Zusammensetzung, als sie *Boussingault* an den von ihm untersuchten Kleber-Brotsorten beobachtete. Eine Reihe von solchem Gebäck, welche ich von der Stärkefabrik von *Bassermann, Herrschel* und *Dieffenbacher* in Mannheim erhielt, war in Bezug auf ihre Zusammensetzung den Pariser Fabrikaten weit überlegen. Es trägt vielleicht etwas zur Richtigstellung der Ansicht über den Werth dieses Nahrungsmittels bei, wenn ich die Resultate meiner Untersuchungen mit denen von *Boussingault* vergleiche.

Die Bereitung des Kleberbrotes in Paris ist etwas verschieden von der in Mannheim. In Paris arbeitet man zunächst auf ein sehr stickstoffreiches Klebermehl. Der ausgewaschene lufttrockne Kleber ist zu zähe, als dafs man ihn in ein feines Mehl verwandeln könnte. Der frische feuchte Kleber wird dort daher mit etwa 5 Proc. Mehl versetzt. Das so erhaltene Gemisch läfst sich durch passende Maschinen körnen und die getrockneten Körner kann man leicht vermahlen. Man bekommt so ein gelblich gefärbtes, feinem Griese ähnliches Mehl, das man in Paris wie gewöhnliches Mehl mit Wasser und Hefe auf Brot verbackt. Das Brot bleibt so lange im Ofen, bis es vollständig ausgetrocknet ist. Es bildet dann ein äufserst trockenes und leicht zerbrechliches Gebäck, welches seinem Aeufsern nach dem Brot sehr ähnlich ist, im Innern aber an Stelle der feinlöcherigen Krume eines guten Brotes eine von grofsen Blasen durchsetzte, aus halb durchscheinenden Häuten gebildete Masse enthält. Das Innere eines solchen Kleberbrotes zeigt gleichsam das Skelett eines gewöhnlichen Brotes; in letzterem sind die oben

[1] *Annales de chimie et de physique*, 1875 Bd. 5. S. 114.

erwähnten, dem Kleberbrot eigenthümlichen grofsen Blasenräume durch die gewöhnlich von dem aufgequollenen Stärkemehl gebildete weiche Krume ausgefüllt.

In Mannheim verarbeitet man den Kleber zunächst für sich, ohne Mehlzusatz. Man läfst den Kleber, nachdem er so lange ausgewaschen ist, bis das mit ihm in die Maschine gegebene Wasser nicht mehr getrübt wird, vierundzwanzig Stunden unter Wasser liegen. Die während dieser Zeit beginnende Säuerung nimmt dem Kleber die grofse Zähigkeit, so dafs er nun zertheilt und mit Sauerteig gemischt werden kann. Sobald der Sauerteig lockernd auf die Masse gewirkt hat, werden die Brote gebacken, oder vielmehr im Backofen scharf getrocknet; man erhält ein Gebäck von derselben äufseren Beschaffenheit wie in Paris. Natürlich wird der Sauerteig hier mit Kleber fortgeführt, Mehl bringt man in das reine Kleberbrot nicht hinein. Aus 100^k Weizenmehl gewinnt man in Mannheim 12 bis 13^k Kleberbrot, welches zum Preise von 10 M. für 1^k (etwa 64 Brote) verkauft wird. Nur im Sommer wird diese Fabrikation getrieben; trocken aufbewahrt hält sich übrigens das Präparat Jahre lang.

Da das reine Kleberbrot einen etwas faden Geschmack besitzt, so stellt die Mannheimer Fabrik eine Reihe von Brotsorten her, welche dem Kranken nicht so leicht widerstehen. Die genannte Firma verkauft Brot aus Kleber mit Zusatz von 10 Proc. Mehl oder 10 Proc. Weizenkleie und von einem Gemische von Kleber mit gehörig vorbereiteten Mandeln oder mit Inulin. Die Mandeln werden fein zerkleinert und dann mit geeigneten Lösungsmitteln von dem Zuckergehalte sowie von den zuckerbildenden Substanzen befreit. Das Inulin, welches in der Fabrik von *Witte* in Rostock aus rohen Cichorienwurzeln gewonnen und der Mannheimer Firma zu dem Preise von 9 bis 10 M. für 1^k geliefert wird, benutzt man auf Grund der Beobachtungen von *Dragendorff*, dafs dieses Kohlehydrat in diabeteskranken Organismen nicht in Zucker verwandelt wird.

In der Tabelle auf S. 324 stelle ich die Resultate der Analysen von *Boussingault* und von mir zusammen.

Aus diesen Zahlen ergibt sich ohne weiteres, was ich oben angedeutet habe, dafs nämlich *Boussingault* sehr schlechte Kleberbrotsorten untersuchte, dafs in Paris bessere derartige Präparate hergestellt werden, als er sie unter Händen hatte, dafs aber die Mannheimer Firma in ihrem Fabrikate dem französischen weit überlegen ist.

Es ist nicht ohne Interesse, den Ausspruch von *Boussingault*, dafs Kartoffeln eine geeignetere Nahrung für Diabeteskranke seien als dieses Kleberbrot, in Bezug auf die von mir untersuchten derartigen Fabrikate zu prüfen. *Boussingault* setzte die Menge von „Biscuit de gluten rond“, die man geniefsen müfste, um dem Körper 40,2 Th. Kohlehydrate zuzuführen, gleich 100 und berechnete, wie viel von anderen Nahrungs-

Bestandtheile	Kleberbrot aus Paris			Kleberbrot aus Mannheim				
	Biscuit de gluten rond (Boussingault)	Biscuit de gluten fendu (Boussingault)	Kleberbrot von P. Ossian Henry	Kleberbrot	Kleberbrot mit 10 Proc. Mehl	Kleberbrot mit 10 Proc. Kleie	Kleber-Mandel-Brot	Kleber-Inulin-Brot
Proteïnsubstanzen [2]	44,9	22,9	57,62	76,37	74,50	73,44	57,31	58,31
Kohlehydrate . .	40,2	61,9	29,71	10,53	12,70	12,81	12,67	27,24
Fette	3,6	3,1	1,61	2,00	1,80	2,92	19,06	2,55
Asche	2,2	1,4	1,46	2,63	2,60	2,10	3,76	3,15
Wasser	9,1	10,7	9,60	8,47	8,40	8,73	7,20	8,75
	100,0	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoffgehalt . .	7,18	3,67	9,22	12,22	11,92	11,75	9,17	9,33

mitteln gegessen werden müfste, um durch dieselben jene 40,2 Th. Kohlehydrate dem Organismus zuzuführen. Neben die in der ersten Rubrik der folgenden Tabelle stehenden Zahlen, welche *Boussingault* in dieser Weise berechnete, stelle ich in die zweite Rubrik diejenigen, welche die von mir untersuchten Kleberbrotsorten bei der angedeuteten Berechnung liefern:

Biscuit de gluten rond . .	100,0	Kleberbrot von P. Ossian Henry	138,3
Pariser Bäckerbrot . . .	72,7	Kleberbrot von Mannheim . .	381,8
Biscuit de gluten fendu .	64,9	Kleberbrot mit 10 Proc. Mehl .	315,7
Bohnen	82,4	Kleberbrot mit 10 Proc. Kleie .	313,7
Kartoffeln	173,3	Kleber-Mandel-Brot	317,3
		Kleber-Inulin-Brot	147,6

Man erkennt aus diesen Zahlen, dafs *Boussingault* allen Grund hatte, die Kartoffel für eine zweckmäfsigere Speise für Diabetiker zu erklären, als das Kleberbrot von Paris, besonders wenn man bedenkt, dafs diese Zukost zur Fleischnahrung nicht ihres Nährwerthes wegen genossen werden, sondern nur eine Abwechslung in der Speise bieten soll, so dafs hier nicht die nahrhafteste Substanz den Vorzug verdient, sondern diejenige, welche in einer bestimmten Gewichtsmenge die kleinste Menge von Kohlehydraten enthält. In dieser Beziehung steht den Kartoffeln schon sehr nahe das Kleberbrot von *P. Ossian Henry*. Abgesehen von dem Inulinbrot, welches ja ein für den Kranken unschädliches Kohlehydrat in den Körper liefert, zeigen die Zahlen für die übrigen Fabrikate von *Bassermann*, *Herrschel* und *Dieffenbacher* in Mannheim, dafs die von dieser Firma in den Handel gebrachten Kleberbrotsorten den Vorwurf nicht verdienen, den *Boussingault* derartigen Präparaten macht.

[2] Aus dem Stickstoffgehalte berechnet unter der Voraussetzung, dafs Eiweifs 16 Proc. Stickstoff enthält.

Ueber die verschiedenen Anilinschwarz-Farbstoffe; von Justus Wolff.

Die verschiedenen Sorten von Anilinschwarz zerfallen in zwei sich wesentlich von einander unterscheidende Hauptgruppen. Zur ersten gehören diejenigen, welche direct auf der Faser erzeugt werden, und zur zweiten solche, die zuerst fertig dargestellt und dann durch den gewöhnlichen Färbeprocefs auf der Faser befestigt werden. Die erste Gruppe wurde von *J. Lightfoot* im J. 1860 entdeckt und die Art und Weise der Erzeugung macht dieselbe ausgezeichnet geeignet zur Darstellung eines sehr schönen und echten Schwarzdruckes auf vegetabilischer Faser. Aber viele mannichfaltige und kostspielige Versuche wurden angestellt, um vegetabilische Garne und Stücke nach diesem Verfahren zu *färben* und mifslangen, obgleich die Nüancen des auf diese Art erzeugten Schwarz in manchen Fällen ausgezeichnet schön ausfielen.

Die gröfste Schwierigkeit beim *Färben* nach *Lightfoot*'s Verfahren besteht darin, zu verhindern, dafs die Stücke und Garne uneben und fleckig ausfallen und diese Schwierigkeit ist bis jetzt nach vielen Versuchen, die zu diesem Zwecke in den gröfseren Färbereien in Bradford und Manchester mit Baumwollzeugen im gröfsten Mafsstabe angestellt wurden, noch immer nicht überwunden. Die Schwierigkeiten im Färben von Wolle und Seide nach *Lightfoot*'s Verfahren sind noch viel gröfser, und dies ist der Grund, warum dieser prachtvolle und echte Farbstoff nur zum Calicodruck verwendet wird, wo er alle anderen an Schönheit übertrifft.

Die Methoden, Garne und Zeuge nach *Lightfoot* zu färben, bestehen der Hauptsache nach darin, dieselben mit einer starken Lösung von Anilinsalz (mit oder ohne freies Anilin) und chlorsaurem Kali (mit oder ohne andere besonders metallische Verbindungen) vollständig und gleichmäfsig zu durchdringen und danach in einem mäfsig warmen Raume der Wirkung der atmosphärischen Luft so lange auszusetzen, bis dieselben eine ziemlich gleichmäfsige dunkelgrüne Farbe angenommen haben, worauf sie entweder ein Bad von kohlensaurem Natrium oder besser von chromsaurem Kalium und Salzsäure zu passiren haben, wodurch in beiden Fällen die schwarze Farbe sich schnell entwickelt. Die Zeuge, welche durch das Bad mit kohlensaurem Natrium gegangen sind, werden an der Luft leicht grün, während die durch das Bad mit chromsaurem Kalium und Salzsäure durchgenommen unter denselben Umständen nicht grünen. Es gibt beinahe ebenso viele Modificationen dieser Methode als Coloristen, welche dieselbe probirten und abänderten, um sie zu verbessern. Viele davon erzielten Erfolge bis zu einem gewissen Punkte, aber keiner einen vollständigen.

Die Einführung der Vanadiumverbindungen in diesen Procefs (dieselbe ist nicht neu, da schon der verstorbene *Lightfoot* dieses Metall in seiner Patentbeschreibung erwähnt) war ein grofser Schritt vorwärts; aber sogar auch damit konnten die oben erwähnten Schwierigkeiten beim Färben nicht überwunden werden. Selbst angenommen, diese Schwierigkeiten wären überwunden, dann wäre das Färbeverfahren mit *Lightfoot*'s Schwarz immer noch sehr langwierig wegen der Länge der Zeit, welche das Grünen in Anspruch nimmt, und auch wegen der vielen Bäder, die das zu färbende Material zu passiren hat.

Die mittels des Lightfoot-Verfahrens erzeugten Nüancen gehen von blau aus durch dunkelblau, blaugrau, blauschwarz, grau, schwarz, braungrau, braunschwarz bis zu dunkelbraun. Das erste Glied dieser Gruppe ist das Blau, welches der verstorbene *C. Calvert* mittels Einwirkung von chlorsaurem Kalium auf eine Lösung von Anilinsalz und Eisenvitriol erhielt. Das nächste Glied ist *Lightfoot*'s Blauschwarz und darauf folgen die anderen Nüancen in der oben beschriebenen Ordnung. Die meisten dieser Schattiruugen, wie alles andere Anilinschwarz, sind Mischungen von wenigstens zwei Farbstoffen, nämlich einem tiefen Blau und einem dunkeln Braun, welch letzteres durch seine Schattirungen von rothbraun zu gelbbraun fähig ist, im Verein mit Blau die mannichfaltigsten Nüancen von Schwarz zu erzeugen.

Chemisch reines Anilin liefert ein intensives tiefes Blau, welches zeigt, dafs der braune Farbstoff, der den blauen im Lightfoot-Schwarz begleitet, seinen Ursprung dem Toluidin verdankt, welches im unreinen Anilin enthalten ist, wenn auch nur in sehr geringen Mengen. Einige Metallverbindungen, wie solche von Kupfer, Vanadium, Cer u. dgl. haben die Eigenschaft, den tiefblauen Farbstoff, der aus reinem Anilin entsteht, so intensiv zu machen, dafs er ein sehr schönes Blauschwarz darstellt, dadurch, dafs sie die Stärke der Oxydation erhöhen. Je kräftiger die Wirkung der Oxydation auf das Anilinsalz oder Anilin, um so dunkler wird das Product dieser Oxydation (im Lightfoot-Verfahren), so dafs man es auf diese Art in der Hand hat, entweder Blau oder Schwarz zu erzeugen, indem man beachtet, dafs die verschiedenen Nüancen durch schwächere oder stärkere Oxydation und Zugabe von Toluidin dargestellt werden können.

Ueber die chemische Constitution des Lightfoot-Schwarz ist nicht viel bekannt. Nach *Rheineck* ist es eine kräftige Base von violettschwarzer Farbe, welche mit Säuren grün gefärbte Verbindungen eingeht. *A. Müller* gibt demselben die unwahrscheinliche Formel $C_{12}H_{24}N_2O_{11}$. Sieht man darin ab von der grofsen Menge Wasserstoff und Sauerstoff und berücksichtigt das Verhältnifs von Kohlenstoff und Stickstoff, so könnte man es als einen Abkömmling von Diphenylendiamin betrachten. Die von *Goppelsröder* (1877 224 439) veröffentlichte Elementaranalyse führt zur wahrscheinlicheren empirischen Formel: $C_{24}H_{20}N_4$ für das

grün werdende Lightfoot-Schwarz, woraus er die folgende rationelle Formel ableitet:

$$(C_6H_5)N.(C_6H_5)N.(C_6H_5)N.(C_6H_5)N \quad . \ . \ . \ . \ (I)$$

oder

$$NH.(C_6H_4)_2.(NH)_2.(C_6H_4)_2.NH. \quad . \ . \ . \ . \ (II)$$

Von diesen beiden betrachtet er die erstere als die wahrscheinlichere. Durch Behandlung mit doppeltschwefelsaurem Kali erhielt *Goppelsröder* Naphtalinrosa, welches auf eine Nucleussubstitution hinzeigt, und in diesem Falle müfste die folgende Constitution angenommen werden für grünwerdendes Anilinschwarz:

$$NH.C_6H_4.C_6H_4.NH.NH.C_6H_4C_6H_4.NH \quad . \ . \ . \ (III)$$

Die rationelle Formel für das oxydirte (nicht grünwerdende) Schwarz gibt er folgender Weise: $(C_6H_5)N.(C_6H_5)N.(C_6H_5)N.(C_6H_5)NO$ und für das reducirte grünwerdende Schwarz: $HN(C_6H_5).N(C_6H_5).N(C_6H_5).(C_6H_5)NH$. Nach der Formel III wäre das oxydirte Schwarz:

$$(NH.C_6H_4.C_6H_4.NH.NH.C_6H_4.C_6H_4.NH)O \quad . \ . \ . \ (IV)$$

und für das reducirte Schwarz:

$$NH_2.C_6H_4.C_6H_4.NH.NH.C_6H_4.C_6H_4.NH_2. \ . \ . \ . \ (V)$$

Die Formel III würde wenigstens die Möglichkeit eines Naphtalinderivates durch starke Oxydation gestatten, während dies II und I nicht thun, und daher glaube ich die Formeln III, IV und V als die wahrscheinlicheren annehmen zu dürfen, welche Ansicht in der Folge dieser Abhandlung einige Stütze finden wird.

Die anderen schwarzen Anilinfarbstoffe sind solche, welche zuerst fertig aus dem Anilin dargestellt und hernach in der gewöhnlichen Art und Weise aufgefärbt werden. Hier begegnen wir zwei bestimmten Gruppen, welche wir mit den im Handel angenommenen Namen bezeichnen und unterscheiden wollen, nämlich die eine als die Indulingruppe und die andere als die Nigrosingruppe. Den Namen Nigrosin gab ich einer Gruppe von Anilinschwarz, welche ich im J. 1862 im Laboratorium der *Gebrüder Appolt* in Sulzbach bei Saarbrücken entdeckte. Späterhin wurde dieser Name von einigen Fabrikanten für Glieder der Indulingruppe angenommen, um einen werthloseren Artikel zum Preise des wirklichen Nigrosins verkaufen zu können.

Durch Behandlung der organischen Basen in den Fuchsinrückständen mit Anilin und Essigsäure (ähnlich dem Verfahren der Darstellung von Anilinblau aus Rosanilin) erhielt ich das erste Glied der Indulingruppe i. J. 1865. Das auf diese Art gewonnene Indulin (löslich in Alkohol, aber nicht in Wasser) wurde durch Behandeln mit rauchender Schwefelsäure in das wasserlösliche Indulin, welches fälschlich für Nigrosin verkauft wird, übergeführt.

Indulin kann nach verschiedenerlei Arten dargestellt werden, zunächst aus Fuchsinrückständen in folgender Weise: Die Rückstände werden mit kochendem, Salzsäure haltendem Wasser behandelt, um die Salze von Mauvanilin, Rosanilin und Chrysotoluidin vollständig

auszuziehen; das zurückbleibende Violanilinsalz wird mit Natronlauge in das freie Violanilin übergeführt.

10 Theile dieses trocknen Violanilins (oder auch einer Mischung der Basen der oben bezeichneten Salze, welche zum gröfsten Theile aus Violanilin besteht) werden mit 6 Th. Essigsäure des Handels (Aequivalent = 120) und 20 Th. Anilin für Blau so lange auf 140 bis 160° erhitzt, als noch Ammoniakentwicklung stattfindet und bis die Schmelze in mit Essigsäure angesäuertem Alkohol sich mit der gewünschten Farbe löst. Wenn dieser Punkt erreicht ist, gibt man genügend Natronlauge zu, um alle Essigsäure zu neutralisiren, und treibt das nicht verwendete Anilin mit offenem Dampfe ab. Die auf diese Art erhaltene Indulinbase wird von der überstehenden Lösung des essigsauren Natriums getrennt, gewaschen, gepulvert, endlich getrocknet und kann in diesem Zustande direct wasserlöslich gemacht werden; oder sie kann auch durch Behandeln mit Schwefelsäure haltigem kochendem Wasser gereinigt und als schwefelsaures Salz erhalten und getrocknet werden.

Die Ueberführung in Wasser lösliches Indulin wird folgendermafsen ausgeführt.

In 3 oder 4 Th. Schwefelsäure von 66° B. oder Nordhäuser Vitriolöl oder Gemisch von beiden wird bei einer Temperatur von 100° ein Theil der trockenen Indulinbase oder ihres Salzes unter Umrühren allmälig eingegeben. Nachdem Alles eingetragen ist, wird die Temperatur auf 120 bis 140° erhöht und so lange (gewöhnlich 4 bis 5 Stunden) auf diesem Punkte erhalten, bis eine gezogene Probe nach mehrmaligem Waschen mit kaltem Wasser (so lange bis alle freie Schwefelsäure entfernt ist) sich leicht und rasch in Ammoniak von etwa 50 bis 60° vollständig löst. Wenn dies erreicht ist, wird die ganze noch heifse Masse in das fünffache ihres Gewichtes kalten Wassers eingerührt, für einige Stunden darin absitzen gelassen, dann die oben stehende klare Flüssigkeit abgezogen und nachher der am Boden befindliche Niederschlag so oft in dieser Art mit frischen Quantitäten von Wasser gewaschen, bis er nicht mehr sauer schmeckt. Der ausgewaschene Niederschlag wird alsdann filtrirt und mit so viel Natronlauge gekocht, als nöthig ist, um gerade Alles aufzulösen und ein neutrales Salz zu bilden, und dann bei einer 70° nicht erreichenden Temperatur eingetrocknet. Manchmal wird statt Natronlauge Ammoniak verwendet.

Ein anderer Weg, Indulin darzustellen, besteht darin, dafs man eine Mischung von 10 Th. Anilin (wo möglich frei von Toluidin) mit 20 Th. syrupartiger Arsensäure (70 Proc. trockene Säure enthaltend) auf 185 bis 190° so lange erhitzt, bis eine gezogene Probe nach dem Erkalten eine harte zerbrechliche Schmelze von dunkel gelblicher Bronzefarbe darstellt. Wenn dies erreicht ist, wird das meiste Anilin in Violanilin übergeführt sein, welch letzteres dadurch rein erhalten wird, dafs man die in der Schmelze enthaltenen Säuren (arsenige Säure und Arsensäure) mit Natronlauge neutralisirt, das freie Anilin mit offenem Dampfe abtreibt, die Violanilinbase von der Lösung des arsensauren und arsenigsauren Natriums trennt, wäscht, pulvert und trocknet. Die so erhaltene Base wird mit Anilin und Essigsäure in alkohollösliches Indulin übergeführt und das letztere mit Schwefelsäure in der Art und Weise löslich gemacht, wie diese Processe weiter oben beschrieben sind.

Man kann das Violanilin auch durch die Wirkung anderer passender Oxydationsmittel oder Dehydrogeneratoren auf Anilin oder passende

Anilinsalze (besonders salzsaures Anilin), so z. B. auch mittels Nitrobenzol und salzsaurem Anilin, darstellen. Als Deshydrogenerator kann Chlorgas wirken, welches beim Durchgehen durch Anilin bei 185 bis 190° Violanilin erzeugt, wie auch eine Mischung von salzsaurem Anilin und gepulvertem Braunstein. Ebenso kann Salpetersäure und salzsaures Anilin, sowie Salpeter und salzsaures Anilin Violanilin bilden.

Bei all diesen Reactionen treten Nebenproducte in gröfserer oder geringerer Menge auf, aber in den meisten wird Violanilin den Hauptbestandtheil bilden, besonders wenn die Temperatur genau beachtet und innegehalten wird; denn über 190° bilden sich mehr Nebenproducte, wie z. B. Triphenylendiaminblau u. dgl., welche wir hier nicht wohl berücksichtigen können. Es sollen daher unter der Annahme, dafs die Reactionen sorgfältig überwacht sind, nur die hauptsächlichsten Producte ins Auge genommen, d. h. solche, welche in der gröfsten Menge gebildet werden. In Folgendem gebe ich die Formeln für die Processe zur Erzeugung von wasserlöslichem Indulin.

Violanilin ist das Product der Elimination von Wasserstoff aus Anilin und gleichzeitiger Condensation:

$$3(C_6H_5.NH_2) - 6H = NH.C_6H_4.C_6H_4.NH.C_6H_4.NH.$$
3 Anilin — 6 Wasserstoff = Violanilin.

Mauvanilin ist das Product der Elimination von Wasserstoff und gleichzeitiger Condensation von 2 Mol. Anilin und 1 Mol. Toluidin:

$$2(C_6H_5.NH_2) + C_6H_4(CH_3)NH_2 - 6H = NH.C_6H_4.C_6H_4.NH.CH_2.C_6H_4.NH.$$
2 Anilin + 1 Toluidin — 6 Wasserstoff = Mauvanilin.

Die Reaction von Nitrobenzin auf Anilin oder Anilinsalz:

$$2(C_6H_5NH_2) + C_6H_5NO_2 = NH.C_6H_4.C_6H_4.NH.C_6H_4.NH + 2H_2O.$$
2 Anilin + 1 Nitrobenzin = Violanilin + Wasser.

Wenn nur Anilinsalz oder Gemisch von Anilin- oder Toluidinsalz ohne freies Anilin oder Toluidin in der Mischung zur Darstellung von Violanilin und Mauvanilin vorhanden ist, dann mufs die Reaction sehr sorgfältig geleitet werden, da sich dabei leichter und mehr Nebenproducte bilden können, als mit weniger Säure. Manchmal tritt sogar eine plötzliche Reaction ein und die Temperatur steigt von selbst auf 240°, wobei eine grofse Menge von Nebenproducten gebildet wird; dies findet besonders beim Arbeiten mit bedeutenden Posten statt. In einem solchen Falle sollte, sobald die Temperatur über 190° steigt, ein schwacher Strom kalten Wassers langsam unter Umrühren einlaufen und dadurch die Temperatur unter 190° gehalten werden.

Die Ueberführung des Violanilins (mit oder ohne Mauvanilin) in alkohollösliches Indulin ist durch die Substitution eines, zweier oder dreier Wasserstoffe, welche in directer Verbindung mit den Stickstoffen des Violanilins stehen, mittels Phenyl verursacht:

$$C_6H_5.NH_2 + NH.C_6H_4.C_6H_4.NH.C_6H_4.NH = C_6H_5.N.C_6H_4.C_6H_4.NH.C_6H_4.NH + NH_3$$
1 Anilin + 1 Violanilin = Monophenylviolanilin + Ammoniak

$$2(C_6H_5NH_2) + NH.C_6H_4.C_6H_4.NH.C_6H_4.NH =$$
$$C_6H_5N.C_6H_4.C_6H_4.NH.C_6H_4.NC_6N_5 + 2NH_3$$

2 Anilin + 1 Violanilin = Diphenylviolanilin + 2 Ammoniak

$$3(C_6H_5NH_2) + NH.C_6H_4.C_6H_4.NH.C_6H_4.NH =$$
$$C_6H_5N.C_6H_4.C_6H_4.NC_6H_5.C_6H_4.NC_6H_5 + 3NH_3$$

3 Anilin + 1 Violanilin = Triphenylviolanilin + 3 Ammoniak.

Wenn die Reaction so lange gedauert hat, bis kein Ammoniak mehr entwich, dann ist alles Violanilin in Triphenylviolanilin übergeführt.

In den meisten in Alkohol löslichen Indulinen bildet Triphenylviolanilin den Hauptbestandtheil, begleitet von gröfseren oder geringeren Mengen von Mono- und Diphenylviolanilin, Mono-, Di- und Triphenylmauvanilin, Nigrosin und anderen Bestandtheilen, weshalb die folgende Formel für in Alkohol lösliches Indulin als die der Wahrheit zunächst kommende einfachste anzunehmen ist:

$$C_6H_5N.C_6H_4.C_6H_4.NC_6H_5.C_6H_4.NC_6H_5.HCl.$$

Durch Behandeln der Indulinbase oder des Indulins mit Schwefelsäure, wie weiter oben beschrieben, werden die folgenden Sulfosäuren des Indulins und deren Salze gebildet:

Triphenylviolanilinmonosulfosaures Natrium =
$$SO_3NaC_6H_4N.C_6H_4.C_6H_4.NC_6H_5.C_6H_4.NC_6H_5$$

Triphenylviolanilindisulfosaures Natrium =
$$SO_3NaC_6H_4N.C_6H_4.C_6H_4.NC_6H_5.C_6H_4.NC_6H_4SO_3Na$$

und gleicher Weise die Tri- und Tetrasulfosalze. Dabei werden auch noch gleichzeitig die verschiedenen Sulfosalze der Nebenbestandtheile gebildet.

Triphenylviolanilinmonosulfosäure ist unlöslich in Wasser, während ihre Alkalisalze leicht löslich sind; ebenso ist die Disulfosäure schwierig und ihre Alkalisalze leicht löslich, während die Tri- und Tetrasulfosäuren sowohl, als ihre Natriumsalze löslich in Wasser sind.

Die Hauptbestandtheile des Indulins im Handel sind: Triphenylviolanilin, tri- und tetrasulfosaures Natrium, begleitet (aber nicht immer) von den entsprechenden Verbindungen des Mono- und Diphenylviolanilins, sowie des Di- und Triphenylmauvanilins und manchmal auch von den verschiedenen Nigrosinsulfosalzen. Die Eigenschaften der in Alkohol und in Wasser löslichen Induline sind analog denen der entsprechenden Triphenylrosanilinverbindungen (Anilinblau), wie auch ihre Constitutionsformeln analog sind.

Das in Alkohol lösliche Indulin färbt Wolle, Seide, Baumwolle und andere Fasern grau in verschiedenen Schattirungen, während es sehr schwer hält, gute Schwarztöne damit zu erzielen. Es wird in angesäuertem kochendem Alkohol gelöst, die filtrirte Lösung wird unter Umrühren in das Bad eingegeben, welches, sobald die zu färbenden Garne oder Stücke eingetragen sind, langsam bis zum Siedepunkte erhitzt und darauf 10 bis 12 Minuten gehalten wird oder länger, bis

der gewünschte Ton erreicht ist. Es kann auch in größeren Mengen in angesäuertem Glycerin bei 110 bis 120° gelöst und damit gefärbt werden. Aber diese beiden erwähnten Lösungen von Indulin haben den Nachtheil, dafs sich das Indulin im Bade in Flocken abscheidet und daher fleckige Waare erzeugt.

Die wasserlöslichen Induline werden in warmem Wasser gelöst und die erhaltene Lösung in das handwarme angesäuerte Bad unter Umrühren gegeben, die Waare eingetragen, das Bad unter steter Bewegung der Waare nahezu zum Siedepunkte erhitzt und erhalten, bis die gewünschte Färbung erreicht ist. Die wasserlöslichen Induline färben gute Töne in Hell- und Dunkelgrau bis nahe zu Schwarz; aber es ist sehr schwierig, ein gutes Schwarz damit zu erzielen, so dafs sie kaum zum Schwarzfärben benutzt werden; selbst wenn es erreicht ist, dann ist der Schwarzton matt und gräulich und widersteht nur in geringem Grade Luft, Licht und Seife.

(Schlufs folgt.)

Betrachtungen über das kieselarme blaue Ultramarin und seine Entstehung aus Weifs; von Arthur Lehmann.

Während in der letzten Zeit alle Forscher, die sich mit dem Ultramarin beschäftigten, zu der Ansicht gekommen waren, derselbe bestehe wesentlich aus Na, Al, Si, S und O, stellte *Rickmann* (1879 231 365) zuerst blaues Ultramarin durch Glühen eines Gemenges von Schwefelnatrium und Wasserglas im Strome trocknen Salzsäuregases dar. Es ist aber nach *Rickmann* das Gelingen dieser Reaction nur schwer zu erzielen, und die Wiederholung des Versuches durch den Verfasser wollte durchaus kein positives Resultat ergeben. Da ferner *Rickmann* selbst keine Analyse des von ihm erhaltenen Productes, das vollständig dem Handelsultramarin gleichen soll, gibt, so ist die in Aussicht gestellte ausführliche Arbeit zu erwarten.

Obwohl die Ultramarine des Handels, welche in den letzten Jahren studirt worden sind, keine sehr grofsen Schwankungen in ihren Zusammensetzungen zeigen, so ist doch bisher von keinem nachgewiesen, dafs es eine einheitliche Substanz ist. Dagegen ergeben zahlreiche frühere Arbeiten, besonders die von *Knapp* und *Ebell* (1878 229 69), sowie von *Rickmann*, dafs selbst bei aufserordentlich wechselndem Verhältnifs von Na, Al, Si und S schön gefärbte Ultramarine erhalten werden können. Es kann daher unmöglich jetzt eine Formel für Ultramarin aufgestellt werden, welche der für eine einheitliche chemische Substanz aus der Analyse hergeleiteten Bruttoformel oder der aus den

Reactionen dieser Substanz hergeleiteten und mit Berücksichtigung der Bruttoformel gebildeten Constitutionsformel an Werth gleicht.

So sind die von *R. Hoffmann* (1879 231.363) gegebenen Formeln eben nur angenäherte Formeln für Marienberger Fabrikat, und die vom Verfasser (1879 231 364) früher gegebenen sind nicht einmal dies, sondern sollen nur eine gewisse Reihe von Reactionen versinnlichen, ohne dafs auf sie als Bruttoformeln ein besonderer Werth gelegt worden ist. Die von *Rickmann* gegebene Formel für Blau steht aber mit den Resultaten des Verfassers im directesten Widerspruche.

Die wichtigste Reaction der Ultramarine, welche augenblicklich bekannt ist, ist ihr Verhalten gegen flüssige Säuren; als solche ist vor allem flüssige Salzsäure benutzt worden. Nun ist aber, wie Verfasser gezeigt hat, ein Unterschied zu machen zwischen der Einwirkung von concentrirter und sehr verdünnter Salzsäure auf Ultramarin. Sehr verdünnte Salzsäure zersetzt Ultramarine in der Art, dafs eine der angewendeten Salzsäure äquivalente Menge Natrium, aber kein Aluminium ausgezogen wird. Da zudem durch die sehr verdünnte Salzsäure keine Kieselsäure frei gemacht wird, so schliefst Verfasser, dafs die Ultramarine durch verdünnte Salzsäure in eine Substanz $Al_2Si_2O_7$ (aufgeschlossenen Thon) und in eine Na, S und O enthaltende Verbindung gespalten werden; diese letztere wird dann durch die Salzsäure in NaCl, H_2S, H_2O und S zersetzt. Bei Anwendung von concentrirterer Salzsäure verläuft die Reaction im Uebrigen gleich, nur dafs hier auch die Substanz $Al_2Si_2O_7$ weiter in Al_2Cl_6, SiO_2 und H_2O zersetzt wird.

Es verhält sich also die Gruppe $Al_2Si_2O_7$ wie ein Säureanhydrid. Zu demselben Resultate kommt *R. Hoffmann*, indem er zeigt, dafs beim Schmelzen von Thon mit Ueberschufs von *Soda* für die Menge $Al_2Si_2O_7$ ein CO_2 ausgetrieben wird und die Verbindung $Na_2Al_2Si_2O_8$ entsteht. [1]

Das Anhydrid $Al_2Si_2O_7$ scheint sich nun nicht blos mit Oxyden zu Sauerstoffsalzen, mit Sulfiden zu Schwefelsalzen, sondern auch mit Verbindungen $R_2O.nO$, $R_2S.nS$, $R_2O.nS$, $R_2S.nO$ (n vielleicht $= 1$) zu salzartigen Verbindungen vereinigen zu können. Diese letzteren wären gefärbte Ultramarine oder ihnen analoge Substanzen. Es mufs aber hervorgehoben werden, dafs in den untersuchten Ultramarinen das Verhältnifs Na : Al durchaus nicht immer 1 : 1 ist, sondern dafs sich folgende Atomverhältnisse ergeben:

---

[1] In einem gewissen Gegensatz hierzu steht die Angabe von *Knapp* und *Ebell*, dafs nach dem Schmelzen von Thon mit *Natron* und Auskochen des Reactionsproductes mit Wasser *aufgeschlossener Thon* zurückbleibe. Bemerkenswerth ist andererseits, dafs *Ritter* (1860) bei Anwendung eines der Ultramarinmischung entsprechenden Kalisatzes ein schwefelfreies Kalium-Aluminiumsilicat mit 39,16 Proc. SiO_2, 33,84 Proc. Al_2O_3, 27,04 Proc. K_2O, entsprechend der Formel $K_2O\ Al_2Si_2O_7$, erhalten hat.

	Ritter	R. Hoffmann	Knapp und Ebell	Lehmann [2]
	Na : Al	Na : Al	Na : Al	Na : Al
Weifs . . .	$8\frac{1}{4}$: 6	$9\frac{3}{4}$: 6	8 : 6	—
Blau . . .	—	$7\frac{2}{3}$: 6	6 : 6	$6\frac{2}{3}$: 6 .
Kieselarmes		Fabrikat		

Abgesehen von dem Verhältnifs Na : Al unterscheiden sich weifses, grünes und blaues Ultramarin durch die Art der Natriumverbindung. Diese Natriumverbindungen möge man sich aus $m Na_2O$, $n Na_2S$, $o S$, d. h. aus Oxyd, Sulfid und additionellem Schwefel, zusammengesetzt denken. Dann hat man (abgesehen von SiO_2) z. B. im

Weifs von *Hoffmann* . . . $13 Na_2S, 32 Na_2O, 30 Al_2O_3, (6 S)$,

Weifs von *Knapp und Ebell* . $12 Na_2S, 27 Na_2O, 29 Al_2O_3, (9{,}4 S)$.

Durch das Einklammern des additionellen Schwefels soll angedeutet werden, dafs sowohl *Hoffmann* als *Knapp* und *Ebell* annehmen, es sei im reinen Weifs kein additioneller Schwefel enthalten. Doch haben Letztere, die sich direct hiermit beschäftigt haben, keine Analyse eines wirklich von additionellem Schwefel freien Weifs gegeben.

Die Bläuung von Weifs oder Grün durch trocknes Salzsäuregas nach *Knapp* und *Ebell* läfst sich verhältnifsmäfsig so leicht studiren, dafs durch diese Methode der Bläuungsprocefs wohl bald eine gut bekannte chemische Reaction sein wird. Zwar war der Verfasser beim Studium der Bläuung durch Schwefelsäureanhydrid auf von Jenen unabhängigem Wege zu fast denselben Resultaten gekommen; doch ist die Bläuung durch SO_3 an und für sich schwieriger gut durchzuführen, und ein Ueberschufs des Reagenzes wirkt zerstörend auf den Ultramarin. Uebrigens liegt der Hauptunterschied der von *Knapp* und *Ebell* sowie vom Verfasser in ihren Arbeiten über die Bläuung ausgesprochenen Ansicht in der verschiedenen Betrachtung der nach der Bläuung ausziehbaren Natriummengen; erstere ziehen nach der Bläuung von Weifs aus dem Reactionsproduct 5,63 Proc. Na_2O aus und betrachten die ausgezogene Menge als wesentlich die Reaction mitbestimmend; der Verfasser aber, ausgehend davon, dafs in dem technischen Marienberger Grün und Blau der Natriumgehalt fast derselbe ist, und mit dem so energisch wirkenden SO_3 arbeitend, meinte, dafs die von ihm bei der Bläuung von Grün beobachteten ausziehbaren Mengen von übrigens etwa 4,92 und 5,66 Proc. Na_2O von einer Nebenreaction herrührten. Verfasser glaubt jetzt, dafs der Hapttheil des ausziehbaren Natriums in der unten angedeuteten Weise die Reaction mitbestimme, dafs aber ein (manchmal sehr kleiner) Theil von einer Nebenreaction herrühren könne. Bei der in der Praxis gebräuchlichen Methode ist die Bläuung theils nicht so vollständig, theils

[2] Aus Marienberger Grün durch trocknes HCl dargestellt.

wird die ausziehbare Natriummenge dadurch sehr vermindert, dafs das Natrium mit Säuren des Schwefels Salze bildet, die nicht auswaschbar sind. Im Marienberger Blau Nr. 6 sind dies z. B. 2,8 Proc. Na_2O.

Nach *Knapp*'s Methode läfst sich recht augenscheinlich zeigen, dafs sich bei der Bläuung von Weifs und Grün der Gesammtschwefel so gut wie nicht ändere, was vorher *R. Hoffmann* und andererseits der Verfasser nur durch *Analyse des Productes* erschliefsen konnten. Dann zeigten *Knapp* und *Ebell* dafs die Säuren des Schwefels, die sich im technischen Blau finden, nebensächlicher Natur sind, was *R. Hoffmann*, *Jul. Philipp* und der Verfasser nur *vermuthen* konnten. Das überraschende Resultat *Knapp* und *Ebell*'s, dafs sich durch trocknen Chlorwasserstoff ein Blau erhalten lasse, welches fast kein Sulfid oder $S\alpha$ enthalte, war eine directe Bestätigung der vom Verfasser ausgesprochenen Ansicht, dafs sein „Endproduct Blau" keinen $S\alpha$ enthalte. [3]

Zwei Punkte laden aber doch noch zu näherem Studium ein: Während *Knapp* und *Ebell* angeben: „Nach wiederholtem Behandeln mit gasförmiger Salzsäure entwickelte der blaue Ultramarin mit flüssiger Salzsäure nur eine Spur Schwefelwasserstoff. Dabei schien mehr Chlornatrium gebildet zu werden, als der gleichzeitigen Abnahme des entwickelten Schwefelwasserstoffes entspricht", haben zwei vorläufige Versuche des Verfassers doch immer fast eine Aequivalenz des ausziehbaren Na und des umgewandelten $S\alpha$ ergeben. Gäbe man letzteres als den normalen Verlauf der Reaction zu und erklärte Abweichungen in der oben gegebenen Weise, so hätte man z. B. bei vollständiger Bläuung:

$$\underbrace{13Na_2S,\ 32Na_2O,\ 30Al_2O_3,\ 6S}_{\text{Weifs von } R.\ Hoffmann} = \underbrace{32Na_2O,\ 30Al_2O_3,\ 19S}_{\text{Endproduct Blau}} + 26Na \quad (1)$$

$$\underbrace{12Na_2S,\ 27Na_2O,\ 29Al_2O_3,\ 9{,}4S}_{\text{Weifs von } Knapp \text{ und } Ebell} = \underbrace{27Na_2O,\ 29Al_2O_3,\ 21{,}4S}_{\text{Endproduct Blau}} + 24Na. \quad (2)$$

Um auf den zweiten Punkt zu kommen, müfsten bei diesen beiden Bläuungen als von der Salzsäure herrührend 26 bezieh. 24 Atome Wasserstoff austreten, was *Knapp* und *Ebell* nicht erwähnen und Verfasser nicht beobachten konnte, oder es müssen 13 bezieh. 12 Sauerstoff noch in Reaction treten, welche 13 oder 12 H_2O bilden würden. Dem gegenüber geben *Knapp* und *Ebell* an, dafs das von ihnen angewendete Salzsäuregas frei von Sauerstoff gewesen sei. Es ist aber aufserordentlich schwer, dies bei dem *eintretenden* Gas festzustellen, und es wird wohl eine Wasserbestimmung in dem *austretenden Gas* am entscheidendsten sein. Verfasser konnte seiner Zeit noch kein passendes Absorptionsmittel für Wasser bei Gegenwart von Salzsäure finden.

Wenn Verfasser daher den Satz aussprechen möchte: „Bei der

---

[3] Verfasser hat z. B. nun aus Marienberger Blau durch HCl nach Ausziehen von 1,73 Proc. Na_2O ein Blau mit 0,28 Proc. $S\alpha$ erhalten. Zugleich sind etwa 1,23 Proc. $S\alpha$ umgewandelt.

Bläuung von Weifs oder Grün wird $S\alpha$ in $S\beta$ übergeführt, unter Austritt einer dem umgewandelten $S\alpha$ äquivalenten Menge Na und unter Mitwirkang einer äquivalenten Menge Sauerstoff", so steht er damit zwar im Widerspruch mit *Knapp* und kann möglicher Weise durch den selbst angedeuteten Versuch geschlagen werden, gibt aber sonst damit nur die Ansicht von *R. Hoffmann* in etwas erweiterter Form wieder.

Rechnet man in *R. Hoffmann*'s Blau Nr. 6 für die Säuren des Schwefels 2,8 Proc. Na_2O ab, so bleiben:

a) In Procent . . . . $28{,}9\,Al_2O_3$, $20\,Na_2O$, $1{,}51\,S\alpha$, $4{,}62\,S\beta$
b) Nach Umrechnung der entsprechenden Menge Na_2O in Sulfid $28{,}9\,Al_2O_3$, $17\,Na_2O$, $3{,}68\,Na_2S$, $4{,}62\,S\beta$
c) In Molecülen und Atomen . . $28\,Al_2O_3$, $27\,Na_2O$, $5\,Na_2S$, $14\frac{1}{2}\,S\beta$
d) In Endproduct Blau übergeführt $28\,Al_2O_3$, $27\,Na_2O$, $19\frac{1}{2}\,S$ [+ 10 Na].
Endproduct Blau.

Es ist immerhin interessant, dafs das „Endproduct Blau", wie es sich aus *Hoffmann*'s Weifs Nr. 1, aus *Hoffmann*'s Blau Nr. 6 und aus *Knapp* und *Ebell*'s Weifs herleitet, ziemlich angenähert die Formel hat: [4]

$$3\,Na_2O.2\,S.3\,Al_2Si_2O_7.$$

Hoffmann's Grün Nr. 4 hat folgendes Atomverhältnifs: $28\,Al_2O_3$, $26{,}3\,Na_2O$, $12\,Na_2S$, $11\frac{1}{2}\,S\beta$. Es würde daher fast zu dem Endproduct Blau: $Na_2O.S.Al_2Si_2O_7$ führen und der (oben in Anmerkung 2 erwähnte) Versuch entspricht dieser Voraussetzung in folgendem Sinne:

	Al_2O_3	Na_2O	$S\beta$	$S\alpha$	$S\gamma$
Grün Nr. 4: *R. Hoffmann*	29,5	23,75 *	3,7	3,82 †	0,56
Durch HCl v. Verf. dargeselltes Blau	29,5	19,94	5,7	1,6	0,22

* 3,81 durch Wasser ausziehbar. † 2,22 umgewandelter $S\alpha$.

Da $3{,}81\,Na_2O$ und $2{,}22\,S$ fast äquivalent sind, so rechnet Verfasser für übrig gebliebene 1,6 Proc. $S\alpha$ noch 3,1 Proc. Na_2O ab, wobei bleiben:

In Procent . . . . $29{,}5\,Al_2O_3$, $16{,}75\,Na_2O$, $7{,}52\,S\beta$
In Molecülen und Atomen $28\,Al_2O_3$, $27\,Na_2O$, $23{,}8\,S\beta$
Oder angenähert . . . . $1\,Al_2O_3$, $1\,Na_2O$, $1\,S\beta$.

Dieses Grün hat auch darum ein besonderes Interesse, weil es bei Zurückrechnung auf *Weifs* zu der Formel: $Na_2S.Na_2O.Al_2Si_2O_7$ für dieses führt, welche Formel *R. Hoffmann* als die von Weifs gibt.

Das Grün Nr. 4 selbst hat nun angenähert die Formel $2\,Na_2O.S.Na_2S + 2\,Al_2Si_2O_7$, und eine dieser analogen Formel leitet *K. Heumann* in seiner jüngsten Veröffentlichung für sein Natrium-, Silber- und Kalium-Ultramarin her. Derselbe mufs also von einem Marienberger Blau ausgegangen sein, welches dem Grün Nr. 4 noch sehr nahe steht. Seine Resultate führen eben einfach zu einem Ultramarin, in welchem

[4] *Knapp* und *Ebell*'s Blau enthält etwas weniger Natrium als dieser Theorie entsprechen würde.

$S\alpha = S\beta$ ist. — Es würde von grofsem Interesse sein, wenn *K. Heumann* seine Versuche nun auch mit an $S\alpha$ armem Blau wiederholte.

Wenn Verfasser im Vorhergehenden verschiedentlich Ansichten da ausspricht, wo es seine Pflicht gewesen wäre, Versuche reden zu lassen, so liegt dies daran, dafs er vorläufig verhindert ist, seine Versuche fortzusetzen.

Pasewalk, Juni 1879.

Nachtrag. Nachdem ich bereits die vorliegende Arbeit an die Redaction gesendet hatte, ist mir *Rickmann*'s Arbeit in *D. p. J.* 1879 **232** 164 bekannt geworden. Ich habe dadurch zwar an Vorstehendem Nichts zu ändern, bin aber durch die Angriffe *Rickmann*'s genöthigt, auf seine Arbeit näher einzugehen.

Rickmann sagt Bd. 232 S. 164: „Während einige Chemiker in diesen Verbindungen die Schwefel-Sauerstoff-Verbindungen als zur Constitution gehörig betrachten (*Ritter*, *Brunner*, *Lehmann*), schliefsen die meisten Chemiker diese Verbindungen als Verunreinignng aus und nehmen nur die Schwefelnatriumverbindungen als constitutionsbedingende Körper an.“ Hierauf ist zu erwiedern, dafs die Theorien von *Ritter* und *Brunner* keine Aehnlichkeit mit der durch mich aufgestellten besitzen, und dafs daher das, was andere Chemiker und ich selbst über jene Theorien gesagt haben, nicht auf meine eigene anzuwenden ist.

S. 165 werde ich dadurch, dafs ich die Bläuung von Weifs oder Grün als Oxydationsprocefs auffasse, in Gegensatz zu *Ritter* und *R. Hoffmann* gebracht. Gerade diese beiden Chemiker und viele Andere fassen aber den Bläuungsprocefs als eine Oxydation auf. Es ist eben der Uebergang von $S\alpha$ in $S\beta$ eine Oxydation, wie man sonst auch die Sache drehen und wenden mag.

S. 169 heifst es: „In absolut gar keiner Uebereinstimmnng mit der Bildungsweise und den durch die Analyse erhaltenen Werthen des Ultramarinweifs steht die kürzlich von *Lehmann* aufgestellte Formel.“ Ich sage aber über die Formel von Weifs und Grün: „Diese beiden Formeln sind hypothetisch. Das Weifs und Grün der Technik enthält einen *Ueberschufs* von Na_2O und $Al_2Si_2O_7$.“ Sieht man dann die von mir selbst gegebene Zusammenstellung des Grüns von *R. Hoffmann* und des sich aus meiner Formel ergebenden Grüns an, so sieht man, dafs ich selbst diesen *Ueberschufs* von 34,14 Proc. wohl gekannt habe. Ebenso habe ich wohl gewufst, dafs dieser Ueberschufs sich beim Weifs von *R. Hoffmann* (ebenso zusammengesetzt wie das Weifs von *Rickmann*) und dem Weifs nach meiner Formel noch gröfser stellt. Von diesem Ueberschufs sagte ich dann weiter: „Derselbe ist nach der Ansicht des Verfassers zwar als eine Verunreinigung von Weifs und Grün zu betrachten, aber für die Ueberführung beider in Blau wichtig.“ (Dies haben Diejenigen, welche Auszüge aus meiner Arbeit gegeben haben, meist nicht berücksichtigt.) Es können darum allerdings die von mir früher gegebenen Formeln von Weifs und Grün nicht in Uebereinstimmung mit den durch die Analyse erhaltenen Werthe stehen. — Nachdem ich jetzt das bei der Bläuung austretende Natrium mit berücksichtigt habe, ist der früher angenommene Ueberschufs fortgefallen.

S. 173 heifst es ferner: „Nach *Lehmann*'s Erklärung würde die schweflige Säure nur bei gleichzeitiger Anwesenheit von Sauerstoff bläuend wirken.“ Ich sagte aber: „Beim Studium der Bläuung von Grün zeigte es sich, dafs sowohl Luft als Schwefligsäuregas (aus Kupfer und concentrirter H_2SO_4), letzteres unter Abscheidung von Schwefel, eigentlich nur recht langsam wirken.“ — Verfassser hielt eben SO_2 selbst für ein Oxydationsmittel; er befindet sich dabei im Ganzen in Uebereinstimmung mit *Ritter*, welcher im J. 1860 aus zahlreichen Versuchen die Gleichung: $2\,SO_2 + Na_2S = 2\,S + Na_2SO_4$ oder genauer: $2\,SO_2 + 2\,Na_2S = Na_2SO_4 + S + Na_2S_2$ herleitet.

S. 173: „Wie läfst sich ferner nach *Lehmann*'s Hypothese die bläuende Wirkung der gasförmigen Chlorwasserstoffsäure erklären? Bei derselben ist sowohl die Gegenwart von Sauerstoff wie von Natriumoxyd, welches auch eine Rolle beim Bläuungsprocefs spielen soll, ausgeschlossen.“ Darauf

antworte ich: 1) Die Gegenwart von Na_2O ist nur darum ausgeschlossen, weil *Rickmann* den *Ueberschufs* übersehen hat. 2) An die Mitwirkung von Sauerstoff beim Bläuungsprocefs würde heute Niemand denken, der sich mit *Rickmann* über den merkwürdigen Uebergang von $S\alpha$ in $S\beta$ hinwegsetzt. Dieser Uebergang ist aber gerade beim Salzsäuregas von *Knapp* und *Ebell* besonders schön nachgewiesen worden.

Wenn man überhaupt von jeder Formel absieht, so müfste im reinen Blau nach *Rickmann* nur $S\alpha$, nach mir nur $S\beta$ vorhanden sein. Was spricht nun in *Rickmann*'s Arbeit für seine Hypothese? Es ist: 1) der eine Bläuungsversuch auf S. 170, nach welchem beim Uebergang von Weifs in Blau sich bei bedeutendem Natronaustritt $S\alpha$ nicht wesentlich vermindert hat; 2) die Angabe auf S. 176 oben, es entstehe beim Glühen eines Gemenges von Thon und Natriummonosulfid direct Ultramarinblau. — Beides steht aber in geradem Widerspruch zu den Angaben von *Knapp* und *Ebell*.

Wie sich nun meine eigenen Ansichten zu den Bläuungsversuchen von *Knapp* und *Ebell* stellen, habe ich oben hinlänglich aus einander gesetzt.

Berlin, Juli 1879.

Ueber Anthracenblau; von G. Witz.

Anthracenblau oder, wie dasselbe früher genannt wurde, Alizarinblau, auf geölter Baumwolle nach der bis jetzt besten *Prud'homme*'schen Vorschrift gedruckt und nach derselben weiter behandelt (vgl. 1878 230 435), liefert zwar ein reines Blau, doch ist dasselbe nur wenig lichtecht. *Witz* (*Bulletin de Rouen*, 1878 S. 572), welcher zuerst auf diesen Uebelstand aufmerksam gemacht hatte, vergleicht ein nach obiger Vorschrift auf Baumwolle ausgeführtes Anthracenblau mit einem Solidblau in Bezug auf die Echtheit gegen das Sonnenlicht.

Während das Solidblau der Herbstsonne 5 Stunden ohne merkliche Veränderung der Farbe widersteht, erleidet das Anthracenblau unter denselben Bedingungen eine Verminderung sowohl der Stärke, als der Lebhaftigkeit der Nüance. Aehnlich ist auch das Verhältnifs zwischen Anthracenblau und Küpenblau. Läfst man die Sonne länger einwirken, so offenbart sich der Unterschied in der Lichtechtheit mit jedem Tage der Einwirkung mehr und schliefslich ist das Anthracenblau so abgeschwächt, dafs es durch kochendes Kalkwasser nicht wieder hergestellt werden kann.

Die Vorbereitung des Stoffes mit Sulfoleïnsäure hat zwar auf die Stärke des Blaus und auf dessen Widerstandsfähigkeit gegen Seifen einen günstigen Einflufs, zu gröfserer Lichtechtheit trägt sie gar nichts bei; ebenso wenig läfst sich in dieser Richtung durch geeignete Auswahl der angewendeten Beizen etwas erreichen. *Witz* glaubt zwar an die Möglichkeit, die Lichtechtheit durch Anwendung einer Mischung von Eisenoxyd und von Chromoxydbeize erhöhen zu können; in Wirklichkeit dürfte eher von einer geeigneten Substitution im Anthracenblau selbst etwas zu hoffen sein.

Vergleicht man ein gefärbtes Anthracenblau mit einem gleich starken aufgefärbten Indigoblau, so werden beide am Sonnenlicht die Tiefe des Tones verlieren; aber das Küpenblau erleidet hierbei eine schwach gelbbraune Nüancirung, welche durch Waschen und Seifen wieder entfernt werden kann, so dafs ein zwar helleres, aber immer noch lebhaftes Indigoblau zurückbleibt, während andererseits das viel rascher verbleichende Anthracenblau einen gelben Ton annimmt, welcher ebenfalls durch Seifen sich entfernen läfst, dabei aber sich in ein mattes blafses Grauviolett verwandelt.

Anthracenblau läfst sich so gut wie Indigoblau mit einer wässerigen Lösung von doppeltchromsaurem Kali behandeln. Wird die blaugefärbte Baumwolle mit einer solchen 7 proc. Lösung geklotzt und in heifser Luft getrocknet, so bemerkt man kaum eine Veränderung der Nüance. Wird hernach eine verdickte, starke Oxalsäurelösung aufgedruckt, so wird das Blau an den betreffenden Stellen weggeätzt, aber noch schwieriger, als dies beim Küpenblau der Fall ist. Mittelstarkes Anthracenblau kann in einer 2proc. Chromkalilösung sogar länger als 1 Stunde gekocht werden, ohne dafs die Farbe anders als wie von einer ganz schwachen Säure beeinflufst würde.

Hiernach läfst sich dieses neue Blau nicht blos als Mischfarbe für Dampfcachou mit Chromoxydbeize, sondern auch anstatt Blauholz für das eigentliche Chromcachou oder Chromgrau verwenden und hat es in letzterem Fall vor dem Blauholzzusatz insbesondere den Vorzug, dafs die Entstehung von Sporflecken auf der fertigen Waare weniger leicht zu befürchten ist.

Mittelstarkes Anthracenblau läfst sich dem Küpenblau entsprechend, aber weniger leicht als dieses, auch mittels Ferricyankalium ätzen. Es wird wie letzteres beim Durchzug durch die Lösung von kochender kaustischer Soda stark angegriffen, weshalb ein möglichst kurzer Aufenthalt der Waare in derselben und eine Temperatur von höchstens 60^0 anzurathen ist.

Zu den früher (1878 230 433) schon angeführten Lösungsmitteln des Alizarinsblaus fügt *Witz* noch die Phosphorsäure hinzu. Eine kalte wässerige Lösung derselben von 1,4350 sp. G. (mit einem Gehalt von 60 Procent gewöhnlichem Phosphorsäuretrihydrat oder 43,66 Procent wasserfreier Säure) färbt sich in Berührung mit Anthracenblau orangeroth und die gefärbte Flüssigkeit wird durch Zusatz von Wasser nicht ausgefällt. Es läfst sich deshalb die Phosphorsäure, welche das Gewebe nicht angreift, als empfindliches Reagens benutzen, um das Anthracenblau auf Geweben zu erkennen; letzteres wird beim Hinzubringen der Säure sofort mit rosarother Farbe gelöst, welche durch Alkalien in ein reines Blau übergeführt wird.

Zu bemerken ist, dafs Alizarinpaste von derselben, nicht verdünnten, Säure kaum angegriffen, sondern nur goldgelb nüancirt wird, gerade

so, wie dem Nitroalizarin durch dieselbe eine rein gelbe und dem Purpurin eine orangefarbige Nüancirung ertheilt wird. Dagegen löst sich Cöruleïn in Phosphorsäure und gibt mit derselben eine dunkel olive, fast schwarze Flüssigkeit.

Darstellung von Anilinroth mittels Vanadium; von H. Schmid und T. Baldensperger.

Nach dem *Coupier*'schen Verfahren, Fuchsin darzustellen, wird Eisenchlorid mit Nitrobenzol und Toluidin oder mit Nitrotoluol und Anilin bei Gegenwart von freier Salzsäure erhitzt. Hierbei verliert das Anilin Wasserstoff, das Eisenchlorid wird zu Eisenchlorür reducirt; dieses führt das Nitrotoluol in Toluidin über und wird selbst wieder zu Eisenchlorid oxydirt, ein fortlaufender Procefs, welcher damit endet, dafs dem entstandenen Gemenge von 2 Mol. Toluidin und 1 Mol. Anilin 6 At. Wasserstoff entzogen werden, worauf die Bildung des Fuchsins schliefslich beruht, indem die drei deshydrogenirten Molecüle sich zu einem Rosanilinmolecül $C_{20}H_{19}N_3$ condensiren, nach der bekannten Formel: $2(C_7H_9N) + C_6H_7N + 3O = C_{20}H_{19}N_3 + 3H_2O$.

Die Rolle, welche das Eisensalz bei diesem chemischen Procefs spielt, hat *Schmid* und *Baldensperger* auf den Gedanken gebracht, dasselbe durch ein Vanadsalz zu ersetzen, dessen analoge Function bei der Anilinschwarzbildung sich so wirksam erwiesen hat. Die hierauf bezüglichen Versuche theilen die Verfasser im *Bulletin de Mulhouse*, 1879 S. 402 mit.

Für den ersten Versuch wurde ein Gemenge in dem Verhältnifs von 1 Mol. Paratoluidin, 2 Mol. reinem Anilin und 1 Mol. Nitrobenzol hergestellt. Auf ungefähr 85g dieser Mischung wurden 7g Salzsäure und 0g,1 vanadsaures Ammoniak verwendet. Es ist zu bemerken, dafs wegen der vorauszusehenden Verflüchtigung eines Theiles des Anilins 2 Molecüle desselben anstatt des erforderlichen einen Molecüles genommen wurden; in Wirklichkeit geht die Reaction nach folgender Gleichung vor sich: $C_7H_9N + C_6H_7N + C_6H_5NO_2 = 2H_2O + C_{19}H_{17}N_3$, indem das dem Rosanilin homologe, von dem letzteren um CH_2 verschiedene Pararosanilin entsteht. Die Ausbeute beträgt 12 Procent gereinigtes salzsaures Pararosanilin $C_{19}H_{17}N_3.HCl$.

Ein zweiter Versuch wurde mit käuflichem Anilinöl für Roth gemacht, und zwar wurden auf 125g desselben 50g Nitrobenzol, 30g Salzsäure und 0g,05 vanadsaures Ammoniak genommen und damit eine Ausbeute von 16 Procent mit Kochsalz gereinigten Fuchsins erzielt.

Um von der Zusammensetzung des käuflichen Anilinöles für Roth

unabhängig zu sein, wurde derselbe Versuch wiederholt mit einer Mischung von 2 Mol. Toluidin, 1 Mol. Anilin und 1 Mol. Nitrobenzol. Von diesem Gemenge wurden 170g auf 0g,04 vanadsaures Ammoniak abgewogen, das Ganze mit wenig Salzsäure versetzt und damit eine Ausbeute von 10 Procent Fuchsin erhalten, während das Arsensäureverfahren im Kleinen, obigen Verhältnissen entsprechend, 32 Proc. Fuchsin lieferte. Was die Eigenschaften des mit Vanadsalz gewonnenen Fuchsins betrifft, so kommt dasselbe dem nach *Coupier*'s oder nach dem Arsensäure-Verfahren dargestellten vollkommen gleich.

Bei einem weiteren Versuch verwendeten die Verfasser auf 40g eines Gemenges von Nitronaphtalin und geschmolzenem Toluidin 0g,04 vanadsaures Ammoniak nebst etwas Salzsäure und erhielten damit 13 Proc. rothen Farbstoff von guter Qualität und von der Farbe des Fuchsins.

Läfst man auf ein Gemenge von 1 Mol. Nitronaphtalin und 2 Mol. reinem Anilin obige Menge vanadsaures Ammoniak einwirken, so erzielt man 38 Procent rothen Farbstoff, welcher jedoch ein mattes, violettes Roth liefert.

Endlich gibt das vanadsaure Ammoniak auch mit einem Gemenge von Anilinöl für Roth und von Pikrinsäure einen rothen Farbstoff. Die Reaction geht bei viel niedrigerer Temperatur vor sich und mufs mit grofser Vorsicht geleitet werden, damit sie nicht zu stürmisch wird und schliefslich zu einer vollständigen Zerlegung des angewendeten Materials führt.

Ueber Beyer's Anthracenviolett; von Prud'homme.

Seit einiger Zeit bringt das Haus *Beyer und Comp.* in Elberfeld unter dem Namen Solidviolett oder Anthracenviolett einen neuen Farbstoff in Handel, dessen Aussehen und Verhalten unwillkürlich zu einem Vergleich mit dem Galleïn (vgl. 1878 229 178) führt.

Wie letzteres hat das teigförmige Anthracenviolett eine violett braune Farbe, die Lösungen beider Farbstoffe zeigen gleiche Färbungen, die Reduction der alkalischen Lösungen liefert beide Male eine gelbbraune Flüssigkeit, welche hernach mit Säure und wieder mit Soda behandelt eine rothbraune Farbe annimmt. Ebenso übereinstimmend sind die Farbenerscheinungen bei der Reduction in saurer Flüssigkeit. Mit Thonerde oder mit Eisen gebeizte Baumwolle färbt sich mit beiden Farbstoffen fast gleich an, nur hat das Thonerderoth des Anthracenviolettes mehr Violettstich als das des Galleïns. Wird ersteres dem Sonnenlicht ausgesetzt, so nähert es sich in der Nüance dem Galleïnroth. Die mit dem einen oder dem andern Farbstoff gefärbten Beizen werden vorübergehend durch verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure

angegriffen, Alkalien stellen die ursprüngliche Farbe wieder her. Durch Salpetersäure werden sie gleichmäfsig zerstört, ebenso durch Chlorkalklösung. Kochendes Kalkwasser führt das Violett des einen wie des anderen in Blau über. Der erste Unterschied zeigt sich im Verhalten gegen Seife; gefärbtes Roth und Violett des Galleïns wird durch kochende Seifelösung entfärbt, gefärbtes Roth und Violett des Anthracenviolettes hält sich und gewinnt sogar in der Seife. Ein zweiter sehr wichtiger Unterschied besteht in dem Verhalten gegen Schwefelsäure. Galleïn wird bekanntlich durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure in Cörulein übergeführt, Anthracenviolett wird durch dieselbe zerstört. Einen dritten Unterschied bildet das Verhalten gegen das Licht, welchem die Anthracenviolettfarben viel besser widerstehen als die Galleïnfarben. Dagegen ist wieder das Spectrum beider Farbstoffe fast identisch und das Färbevermögen beider gleich, d. h. doppelt so grofs als das des Alizarins; ebenso hat sich für die Befestigung des neuen Farbstoffes auf Baumwolle mittels Dämpfens das essigsaure Chromoxyd in Begleitung von Natrondisulfit wiederum, wie bei Galleïn und Cöruleïn, als die zweckmäfsigste Beize erwiesen. Das Dampfviolett des einen wie des anderen Farbstoffes hält ein kochendes Seifebad aus, und schliefslich kann man durch Hinzufügen von Chlorcalcium zur Vorschrift der beiden violetten Dampffarben übereinstimmend anstatt Violett ein Blau erhalten und zwar unter Anwendung von geölter Baumwolle und der folgenden Verhältnisse: 200g Anthracenviolett, 0l,06 essigsaures Chrom von 1,074 sp. G., 0l,125 Chlorcalciumlösung von 1,1152 sp. G. und 0l,125 Natrondisulfit-Lösung von 1,1598 sp. G. werden zusammen zu 1k Verdickung gegeben, letztere bestehend aus 3l Wasser, 250g weifse, 500g lichtgebrannte Stärke und 150^0 Olivenöl. Nach dem Bedrucken wird 1 $^1/_2$ Stunden gedämpft, gewaschen und $^1/_2$ Stunde bei 50 bis 60^0 geseift.

Nimmt man in obiger Vorschrift statt Anthracenviolett die gleiche Menge Galleïn, so erhält man ebenfalls ein Blau, wenn dasselbe auch mehr violettstichig und weniger rein ist. Nimmt man beide Male statt eines geölten Stoffes nicht geölte Baumwolle, so erhält man beide Male ein schönes Violett.

Nachdem *Prud'homme* im *Bulletin de Mulhouse*, 1879 S. 393 das übereinstimmende Verhalten der beiden genannten Farbstoffe nebst den wenigen unterscheidenden Merkmalen derselben geschildert, beschäftigt er sich mit dem Anthracenviolett allein.

Dasselbe gibt mit Eisen und Mangan violette, mit Kalk und Blei blauviolette, mit Zink und Kupfer rothviolette Farblacke. Der Chromoxydlack kann, wie oben ausgeführt wurde, violett oder blau erhalten werden, der Nickellack hat eine matt violette, der Thonerdelack eine violettrothe Farbe und das Roth des Zinnlackes entspricht dem des Alizarinchromoxydlackes. Sämmtliche angeführten Farben erhalten

durch Zusatz von Natrondisulfit zur Druckfarbe eine gröfsere Lebhaftigkeit und alle Töne fallen auf geölter Baumwolle blauer aus als auf nicht geölter. Die vortheilhafteste Befestigung des neuen Farbstoffes ist, wie (1878 230 435) für Alizarinblau angegeben worden, die mit essigsaurem Chromoxyd unter Mitwirkung von wenig Ferrocyankalium oder Ferrocyanammonium, und zwar ist das resultirende Violett lebhafter als ein Alizarinviolett. Eisenmordant gibt zwar dunklere, aber weniger lebhafte Töne als der Chrommordant.

Ein merkwürdiges Resultat liefert folgende Vorschrift: 200g Anthracenviolett, 0l,06 Ferricyankaliumlösung von 1,0740 sp. G. und 0l,06 Chlorcalciumlösung von 1,1152 sp. G. werden mit 1k obiger Stärkepaste verdickt. — Diese Farbe ist nach dem Dämpfen mattgrau und unansehnlich, wie wenn der Farbstoff durch die oxydirende Wirkung des Ferricyankaliums zerstört worden wäre. Wird dann gewaschen und geseift, so geht das matte Grau rasch in ein Violett über. Hat man derselben Druckfarbe einen Zusatz von Natrondisulfit gegeben, welche das Ferricyankalium in Ferrocyankalium reducirt, so geht die Farbe nicht grau, sondern sogleich violett aus dem Dampfkasten hervor.

Prud'homme kommt nochmals auf jene zuerst besprochene Vorschrift zurück, welche essigsaures Chromoxyd (am besten durch doppelte Zersetzung dargestellt) und Chlorcalcium enthält, und nach welcher man auf mit Türkischrothöl präparirtem Stoff ein Dampfblau erzielt. Nimmt man statt Chlorcalcium neben essigsaurem Chromoxyd essigsauren Kalk, so erhält man kein Blau, sondern ein Violett; aber auch Chlorbarium oder Chlormagnesium liefern kein Blau, während mit salpetersaurem Kalk wieder ein wenn auch weniger lebhaftes Blau resultirt. Nimmt man salzsaures Chrom neben essigsaurem Kalk, so erhält man ein Blauviolett; dagegen liefert salzsaures Chrom und Chlorcalcium wieder ein Blau, letzteres freilich unter gleichzeitiger Schwächung des Baumwollfadens. Uebrigens hat dieses Dampfblau den Fehler, dafs es ein kräftiges Seifen nicht erträgt; besser widersteht es dem Chlor und alkalischem Ferricyankalium, von welchem es in ein blasses Grün übergeführt wird. Von Chromsäure wird es rasch zerstört.

In der Färberei läfst sich das Anthracenviolett als Zusatz zum Violettfärben mit Alizarin verwenden, in dem Verhältnifs von 1 Th. Anthracenviolett auf 3 Th. Alizarin. Dabei sind Kalksalze zu vermeiden; auch scheint die Anwendung von Türkischrothöl keinen besonderen Vortheil für diese Färberei zu bieten. *Kl.*

Zur Kritik von Heizversuchen und ihrer Berechnung; von A. Weinhold in Chemnitz.

Hr. *F. Fischer*, der in sehr verdienstlicher Weise für eine rationelle Untersuchung der Feuerungsanlagen eintritt (vgl. 1879 **232** 237. 336), hat wiederholt auf falsche Zahlenwerthe in meinem Aufsatze (1876 **219** 25) hingewiesen. Ich acceptire selbstverständlicher Weise die *Regnault*'schen Originalzahlen anstatt der von mir damals benutzten, von denen allerdings eine ungenau und eine wenigstens anfechtbar ist, kann aber nicht umhin darauf hinzuweisen, dafs die an meinen Formeln sonach anzubringenden Correctionen nicht nur nicht so erheblich sind, wie der unbefangene Leser der *Fischer*'schen Kritik glauben wird, sondern dafs ihr Einflufs gegen den anderer Fehlerquellen bei Heizversuchen vollkommen verschwindet.

In der *Fischer*'schen Abhandlung heifst es S. 340 Bd. 232: „Bei den bisherigen Heizversuchen hat man nun zwar meist die gröfste Sorgfalt auf die Angabe der Temperatur des Speisewassers und der atmosphärischen Luft, des Barometerstandes, ja selbst der Beschaffenheit von Wind und Wetter verwendet, auch wie *Weinhold*, *G. Schmidt* u. A. umständliche Rechnungen ausgeführt, dabei aber durchweg unrichtige Werthe für die specifische Wärme der Verbrennungsgase eingesetzt.“ Die Fassung dieses Satzes kann leicht den Glauben erwecken, dafs der Autor desselben meine Arbeit (1876 **219** 25) mit den in der ersten Hälfte des Satzes aufgezählten Absurditäten auf eine Stufe stellt, was wohl nicht wirklich der Fall ist; jedenfalls aber mufs sie die Meinung erzeugen, dafs die von mir ausgeführten Rechnungen falsche Resultate ergeben. Aus meinem Aufsatze ist zur Genüge zu ersehen, welche Genauigkeit bei Rauchgasuntersuchungen und den darauf gestützten Rechnungen etwa in Betracht kommen kann; mit Rücksicht auf den grofsen Einflufs der wechselnden Zusammensetzung des Brennmaterials, die Unsicherheit der Brennwerthberechnungen, die Unvollkommenheit der für die fraglichen Untersuchungen üblichen Bürettengasanalysen u. s. w. habe ich die Constanten der schliefslich für die Berechnung anzuwendenden Formeln 5 bis 8 (S. 30 Bd. 219 meines Aufsatzes) auf zumeist 2, höchstens 3 Ziffernstellen abgerundet; die zu Grunde gelegten dreiziffrigen Werthe der specifischen Wärme sind für Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd genau die *Regnault*'schen, für Kohlensäure stimmt der Werth genau mit dem von *Regnault* für das Intervall von 10^0 bis 100^0 gefundenen; für Wasserdampf ist allerdings fälschlich gesetzt 0,475 anstatt 0,481. Anstatt des für Kohlensäure gesetzten, dem Intervall von 10^0 bis 100^0 entsprechenden Werthes 0,202 wird besser der für das Intervall von 10^0 bis 210^0 von *Regnault* gefundene Werth 0,217 zu setzen sein. Den für das Intervall von 10^0 bis 350^0 durch Interpolation berechneten Werth 0,234 zu nehmen, ist entschieden bedenklich, so lange die wirklichen Versuche nur bis 210^0 reichen, und einen je nach der Temperatur, mit welcher die Gase entweichen, veränderlichen Werth der specifischen Wärme der Kohlensäure einzuführen, ist nicht zweckmäfsig, weil die Rechnung dadurch viel complicirter und nur ganz unerheblich genauer wird; die durch die Kohlensäure entführte Wärmemenge ist ja immer nur ein sehr kleiner Bruchtheil des ganzen Wärmeverlustes durch die abziehenden Gase, an welchem der Stickstoff weitaus den gröfsten Antheil hat.

Die durch Einsetzen der richtigeren Zahlen für Wasserdampf und Kohlensäure verbesserten Formeln lauten nun:

$$T = \frac{W + t\,n\,(8{,}28\,h + 2{,}76\,c_1 + 1{,}38\,c_2 - 1{,}03\,o) - 5300\,h - 588\,w}{0{,}25\,a + 0{,}48\,w + 0{,}22\,c_1 + 0{,}28\,c_2 + 2{,}59\,h + 0{,}22\,o + n\,(8{,}28\,h + 2{,}76\,c_1 + 1{,}38\,c_2 - 1{,}03\,o)} \quad . \quad (5)$$

für $t = 0$:

$$T = \frac{W - 5300\,h - 588\,w}{0{,}25\,a + 0{,}48\,w + 0{,}22\,c_1 + 0{,}28\,c_2 + 2{,}59\,h + 0{,}22\,o + n\,(8{,}28\,h + 2{,}76\,c_1 + 1{,}38\,c_2 - 1{,}03\,o)} \quad . \quad . \quad (6)$$

$$\Omega = (T - t)\,[0{,}48\,w + 0{,}22\,c_1 + 0{,}28\,c_2 + 2{,}59\,h + 0{,}22\,o + + n\,(8{,}28\,h + 2{,}76\,c_1 + 1{,}38\,c_2 - 1{,}03\,o)] \quad . \quad . \quad (7)$$

$$V = \mathfrak{W} - W + 0{,}25\,a\,T + t\,[0{,}48\,w + 0{,}22\,c_1 + 0{,}28\,c_2 + 2{,}59\,h + + 0{,}22\,o + n\,(8{,}28\,h + 2{,}76\,c_1 + 1{,}38\,c_2 - 1{,}03\,o)] + 588\,(9\,h + w) \quad . \quad (8)$$

Die Vergleichung der jetzigen Formeln mit den früheren zeigt schon die Unerheblichkeit der Abänderungen. An die Stelle von:

$589\,w \qquad 0{,}16\,c_1 \qquad 2{,}53\,h$

sind getreten:

$588\,w \qquad 0{,}22\,c_1 \qquad 2{,}59\,h$;

alle anderen Werthe bleiben ungeändert. Bei Anwendung der neuen Formeln auf das in meiner früheren Abhandlung im Detail ausgerechnete Beispiel erhält man:

$T = 916^0$ anstatt $T = 920^0$

$\Omega = 1838^c = 0{,}594\,\mathfrak{W}$ „ $\Omega = 1835^c = 0{,}593\,\mathfrak{W}$

$V = 1254^c = 0{,}406\,\mathfrak{W}$ „ $V = 1257^c = 0{,}407\,\mathfrak{W}$.

Daraus geht hervor, dafs eine Umrechnung der ganzen a. a. O. gegebenen Tabelle unnöthig ist.

Gewifs wäre es wünschenswerth, die Untersuchung von Verbrennungsgasen mit aller erreichbaren Genauigkeit auszuführen, also auch ihren Gehalt an Schwefligsäure, Kohlenwasserstoffen u. s. w. zu ermitteln und diesen sowie die neuerdings durch *Jolly* nachgewiesenen Schwankungen des Sauerstoffgehaltes der Atmosphäre zu berücksichtigen, wenn nicht die erreichte Genauigkeit durch andere Fehlerquellen, zu denen besonders auch die Ungleichmäfsigkeit des Heizprocesses selbst gehört, illusorisch und die Untersuchung selbst durch ihre Complication für technische Zwecke unausführbar würde.

Ganz bestimmt ist aber zu fordern, dafs die Analyse der Rauchgase mit Sorgfalt ausgeführt wird und dafs nicht Zahlen veröffentlicht werden, wie die zur Empfehlung der *Haupt*'schen Gasfeuerung benutzten, bei denen die Summe der Volumprocente von Sauerstoff, Kohlensäure und Kohlenoxyd so klein ist, dafs man auf den ersten Blick die grobe Fehlerhaftigkeit der Analyse erkennt. Ich gebe für Zwecke der Rauchgasanalyse der *Bunte*'schen Gasbürette vor der *Winkler*'schen den Vorzug, weil sie erstens gestattet, die Gase nach der Absorption wieder über reinem Wasser, anstatt über der Absorptionsflüssigkeit, zu messen, was besonders für die Kohlenoxydbestimmung bei etwas hoher Zimmertemperatur wichtig ist, und weil sie sich leicht vor jeder Ablesung durch Eintauchen in einen Standcylinder mit Wasser (im Lichten etwa 8^{cm} weit und 50^{cm} hoch) auf constante Temperatur bringen läfst. Ich habe mich überzeugt, dafs das Anbringen eines gläsernen Mantels ohne Wasser zur Vermeidung merklicher Fehler durch Temperatureinflüsse nicht genügt. Recht gute *Bunte*'sche Büretten mit deutlich sichtbarer Theilung, etwas engerem Rohre für die Volume bis 25^{cc} als bei den Exemplaren von *Greiner* in München und von sehr billigem Preise liefern *Greiner und Friedrichs* in Stützerbach bei Ilemnau, Thüringen.

Bemerkungen zu vorstehender Abhandlung; von Ferd. Fischer.

Das Bedenken, für Kohlensäure bei 350^0 die höhere specifische Wärme zu nehmen, kann ich nicht theilen, halte im Gegentheil für *genaue* Versuche dieses für unbedingt erforderlich. Dafs hierdurch die Berechnung in keiner Weise erschwert wird, ergibt sich aus S. 343 bis 345 Bd. 232 und S. 136 Bd. 233. Uebrigens beträgt der Fehler bei Nichtbeachtung der steigenden specifischen Wärme für 1^k Kohle 30 bis 40^c bei 350^0; ich sehe nicht ein, weshalb man denselben nicht vermeiden soll. (Vgl. *F. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe.* Braunschweig 1879. *Friedr. Vieweg und Sohn.*)

Miscellen.

Die Fabrikation schmiedeiserner Speichenräder nach L. Arbel's System.

Während alle übrigen Verfahren zur Fabrikation schmiedeiserner Speichenräder, so sehr sie auch in Einzelheiten von einander abweichen, doch alle übereinstimmend das Rad gleichsam stückweise aufbauen und in einzelnen Hitzen zusammenschweifsen, findet bei dem *Arbel*'schen Procefs die Schweifsung und Formgebung des Rades in einer einzigen Hitze und oft mit einem einzigen Schlage des Dampfhammers statt.

Nach diesem Verfahren arbeitet der Erfinder *L. Arbel* selbst in seiner Fabrik bei Rive de Gier schon seit zwei Decennien; andere Fabriken haben in der Zwischenzeit gleichfalls dieses Verfahren aufgenommen (so sah es Referent bei *Schneider und Comp.* zu Creuzot) und fanden es überall bestens bewährt, wie denn *Arbel* selbst von seinen Rädern behauptet, dafs auch nicht ein einziges jemals gebrochen sei. Wenn auch diese etwas kühne Versicherung angesichts der vielen und oft unvermeidlichen Schäden, welche sich durch Materialfehler bei Rädern einstellen, nicht allzu wörtlich zu nehmen, so ist doch aufser Zweifel der Procefs ein so rationeller und so vollendet durchgeführter, dafs er bei gutem Material günstige Resultate ergeben mufs.

Zur Fabrikation der gewöhnlichen Wagenräder gestaltet sich der Procefs am einfachsten. Der Felgenkranz wird aus entsprechendem Profileisen zusammengebogen und geschweifst, hierauf an den Stofsstellen der Speichen unter der Stofsmaschine eingefalzt. Die Speichen werden aus Flacheisen auf Mafs abgeschnitten, an den Enden zu einem in den Falz des Felgenkranzes passenden Zahn im Gesenk abgeschmiedet und hierauf sternförmig in den Felgenkranz eingelegt. Die Nabe endlich besteht aus zwei Hälften, je aus einem vierkantigen Barren zusammengebogen und zur Aufnahme der Speichenenden mit dem Schrotmesser unter dem Dampfhammer eingehauen; wenn diese Hälften unter und über dem Speichenkranz roh zusammengelegt und mit dem Ganzen durch Draht verbunden sind, ist die Vorbereitungsarbeit vollendet und die Schweifsung kann stattfinden.

Dies geschieht bei *Arbel* in eigenen nach dem Generativsystem eingerichteten Schweifsöfen, welche derart angeordnet sind, dafs die Speichen gegen das Verbrennen durch die Stichflammen geschützt sind. Hier wird nun das ganze Rad auf Schweifshitze gebracht, und indem sich dabei die Speichen zwischen dem geschlossenen Felgenkranz und den Nabentheilen durch die Hitze ausdehnen, findet hier schon, wie Versuche dargethan haben, genügende Schweifsung statt. Vollendet wird dieselbe unter dem Dampfhammer durch einen Schlag in dem das ganze Rad umfassenden Vollgesenk, dessen untere Hälfte auf dem Ambos gelagert, die obere, durch Führungsstiften in dem Untertheil geführt, mit dem Hammerbär verbunden ist.

Das Hammergestell mufs für Räderdurchmesser bis zu $2^{m},4$ eine weite Ausladung haben und ist dem entsprechend bei *Arbel* in primitiver Weise aus vier pyramidenförmig ansteigenden starken Hölzern gebildet, welche oben die Dampfcylinder, weiter unten die Führungen zwischen sich einschliefsen. Die Hämmer sind selbstverständlich möglichst ihren Oefen genähert, so dafs nicht unnöthig Hitze verloren geht und bei einfachen Formen die Schweifshitze gleichzeitig auch zur Formgebung genügt.

Bei grofsen Locomotivrädern mit complicirten Formen und hohen Ansprüchen an die Vollendung der Conturen sind nach dem Schweifsen noch eine oder zwei Hitzen zur Vollendungsarbeit nöthig. Hier mufs auch beim Aufbau des Rades sorgfältiger vorgegangen werden. Die Speichen, welche bei den französischen Locomotiven meistens von elliptischem Querschnitt sind, werden im Gesenk geschmiedet und erhalten nicht allein am äufseren Ende einen Zapfen zum Eingriff in den ausgestofsenen Falz des Felgenkranzes, sondern sie erhalten noch am Nabenende eine keilförmige Erweiterung, so

dafs der zusammengelegte Felgenkranz schon einen Theil der Nabe bildet, welche nur mehr durch Auflegen von Deckelscheiben auf die erforderliche Dicke gebracht wird. Die einzelnen Theile werden nun wieder durch Bindedraht zu einem Ganzen gebildet und in den Ofen befördert, nachdem noch für Herstellung des Kurbelhaufens und der etwa einzuschweifsenden Gegengewichte entsprechende Eisenmassen zwischen den Speichen angeordnet sind. Der weitere Procefs findet dann, wie oben beschrieben, statt.

Vergleicht man den *Arbel'*schen Procefs mit den gewöhnlich gebräuchlichen, so verhindern die hohen Anlagekosten, welche specielle Hämmer und Oefen bedingen, sowie die äufserst kostspieligen Vollgesenke seine Anwendung für kleineren Betrieb jedenfalls vollständig. Bei der Massenfabrikation dagegen ist die Herstellung, sobald einmal die Gesenke vorhanden sind, sowohl im Schmiedeprocefs eine äufserst billige, als auch, bei der vollendeten im Gesenk ermöglichten Formgebung, die Fertigstellung ungleich einfacher als bei allen andern Verfahren. Zudem gewährt die Behandlung im Generativofen jedenfalls eine leichtere Controle der Hitzegebung und demzufolge gröfsere Sicherheit gegen das Verbrennen, als dies bei den vielen Einzelschweifsungen in offenen Feuern möglich ist. Von der Leistungsfähigkeit der *Arbel'*schen Fabrik legte die (auch in *Müller-Melchiors'* Bericht 1878 **229** 495 lobend erwähnte) Ausstellung der Firma zu Paris 1878 glänzendes Zeugnifs ab; es war u. a. ein Rad für die französische Ostbahn von $2^m,2$ Durchmesser und 160^k Gewicht zu sehen, dagegen wieder leichte Lafettenräder von $1^m,2$ Durchmesser und 100^k Gewicht.

Für die beim *Arbel'*schen Procefs erreichbare Genauigkeit sprechen endlich am deutlichsten die strengen Bedingungen der französischen Eisenbahnen, welche die meisten Räder von dort bezogen haben; die Wagenräder müssen so vollkommen balancirt sein, dafs sie, auf eine Messerkante gestellt, in allen Lagen in Ruhe bleiben und durch ein Gewicht von 250^g an einem Hebelarm von $0^m,5$ schon verdreht wurden. *Wilman.*

Hochdruckschläuche mit Drahtpanzer.

Schläuche aus Hanf oder Gummi mit Gewebeeinlagen widerstehen meist nur verhältnifsmäfsig geringen Pressungen; selbst bei Verwendung des besten Materials und bei der sorgfältigsten Ausführung dürfte ein Druck von etwa 20^{at} der höchste zuläfsige sein. Bei noch höheren Spannungen der zu leitenden Flüssigkeit mufsten deshalb bisher immer Metallleitungen angewendet werden, welche jedoch sehr kostspielig sind, wenn eine Biegsamkeit der betreffenden Leitung durchaus erforderlich ist. Eine Beseitigung dieses Uebelstandes soll nun durch die Drahtpanzerschläuche mit Gummizwischenlagen von *O. Köhsel und Sohn* in Hannover (*D. R. P. Nr. 3669 vom 1. Februar 1878) erreicht sein, da beispielsweise ein solcher Schlauch mit vierfachem Drahtpanzer nach Versuchen der Erfinder einem Druck von 130^{at} zu widerstehen vermochte.

Diese Schläuche bestehen zunächst aus einer Gummi- oder Gewebstofflage, welche mit Theer, Gummi u. dgl. getränkt sein kann, worauf eine Gewebelage folgt, über welche dann die erste Drahtpanzerung gesponnen wird. Auf jede Spule der hierzu dienenden Maschine ist eine Anzahl neben einander liegender Drähte gewickelt. Die Spulen kreuzen sich in einfacher Weise, so dafs sich die Drahtbündel wie Kette und Schufs eines leinenartigen Gewebes wechselweise über einander legen; die beiden Bündelsysteme müssen dabei links- bezieh. rechtsgängige Schraubenlinien um den Schlauch beschreiben. Auf dieses erste Drahtgespinnst folgt wieder eine Gummi- oder Stoffumlage und auf letztere abermals ein Panzer, was sich weiter nach Bedürfnifs wiederholen läfst. Werden Gummieinlagen angewendet, so vulcanisirt man die fertigen Schläuche in bekannter Weise.

Die Patentinhaber bemerken noch, dafs auch Schläuche mit Drahtgewebe-Einlagen keinen Pressungen über 20^{at} zu widerstehen vermochten, und suchen den Grund hiervon in der Schwierigkeit, eine widerstandsfähige Verbindung der stumpf gegen einander stofsenden oder über einander gelegten Geweberänder herzustellen.

Treibriemen mit vertieft liegender Naht.

Die Uebelstände, welche durch das Hervortreten der Naht auf der Laufseite der Treibriemen bedingt sind, sucht *F. Pretzel* in Berlin (*D. R. P. Nr. 5201 vom 4. Juni 1878) durch theilweises Tieferlegen der Naht zu beseitigen. Das Verfahren besteht darin, dafs der Riemen zwischen zwei Walzen durchgezogen wird, von denen die eine glatt, die andere aber mit schmalen gezahnten Ringen versehen ist, welche durch zwischengeschobene glatte Hülsen in der gewünschten Entfernung erhalten bleiben. Dir Zähne drücken in den Riemen auf der Laufseite so viele Reihen viereckiger Grübchen ein, als derselbe Nähte erhalten soll. Die Stiche werden dann so geführt, dafs die Naht immer in die eingedrückten Grübchen tritt, also nicht über die Lauffläche des Riemens vorstehen und mit der Riemenscheibe in Berührung kommen kann.

Verbesserung an L. Scharlach's Gasspritze.

Bei der Gasspritze von *L. Scharlach jr.* in Hamburg (1879 **231** 184) ist der seitlich am Entwicklungsgefäfs angebrachte Säurebehälter unten durch eine Bleiplatte geschlossen, welche beim Gebrauch mittels eines spitzen Stiftes durchstofsen, nachher also wieder gegen eine frische ausgewechselt werden mufste. Um dies nun zu vermeiden, bringt der Erfinder jetzt (*D. R. P. Zusatz Nr. 4419 vom 9. August 1878) zum Abschlufs des Säurebehälters einen aus Messing gefertigten, stark mit Blei ausgefütterten Ventilhahn an, dessen Verschlufsplatte durch Niederdrücken eines auf eine viergängige Schraubenspindel wirkenden Hebels von ihrem Sitz abgezogen wird, worauf sich die Säure in den Entwickler ergiefsen kann. Um ein zufälliges Niederdrücken des Hebels, also eine unabsichtliche Gasentwicklung zu verhindern, läfst sich der Hebel durch eine verschiebbare Blechhülse am Entwicklungscylinder festhalten.

Zehnder's Feuermelder.

Vcn anderen selbstthätigen Feuermeldern (vgl. *1877 **224** 162. 1877 **226** 427. 1879 **231** 377) unterscheidet sich der *Pyrograph* des Ingenieurs *L. Zehnder* in Zürich (*D. R. P. Nr. 6913 vom 30. Juli 1878) zunächst dadurch, dafs er „plötzliche Temperatursteigerungen“ durch „Thermoströme“ anzeigen soll. Dazu werden (vgl. auch die *Eisenbahn*, 1879 Bd. 10 S. 143) Thermosäulen aus Eisen- und Messingdrähten in einer solchen Weise hergestellt, dafs die einen (positiven) Löthstellen (Messing-Eisen) blos liegen, die andern (negativen) Löthstellen (Eisen-Messing) dagegen in einem mit Wachs ausgegossenen Holzgehäuse verschlossen (bezieh. durch die Wand hindurch in einem zweiten Raume aufgestellt) und dadurch der von aufsen kommenden Erwärmung mehr oder weniger entzogen sind. Eine plötzliche Temperaturerhöhung um 15^0 in einer solchen Säule (bezieh. um 1^0 in 15 hinter einander geschalteten Säulen) reicht aus, den Feuermelder in Thätigkeit zu versetzen. In dem Thermostromkreise liegt nämlich ein Elektromagnet, der anziehend oder abstofsend auf eine Magnetnadel wirken kann und durch sie in beiden Fällen den Stromkreis einer galvanischen Batterie schliefst, worin eine Lärmklingel liegt, aufserdem aber auch noch ein Elektromagnet, welcher ein Uhrwerk auszulösen hat; dieses Uhrwerk aber hat die Aufgabe, zuerst das eine Ende des Thermostromkreises aus einem Quecksilbernäpfchen auszuheben und darauf der Reihe nach die Enden von Drähten in das Quecksilber einzutauchen, welche von dem Thermostromkreise bezieh. hinter der ersten, zweiten ... Thermosäule abgezweigt sind. Das Uhrwerk wird daher wieder arretirt, sobald der hinter der eben läutenden Thermosäule abgezweigte Draht aus dem Quecksilber herausgehoben wird, und kann so in bekannter Weise den Ort des ausgebrochenen Brandes markiren. Ein in den Thermostromkreis mit eingeschaltetes galvanisches Element kann selbstthätig eine etwaige Unterbrechung des Thermostromkreises melden.

Nicht zu übersehen ist, dafs dieser selbstthätige Feuermelder in seiner gewöhnlichen Form wie andere ähnliche nur *plötzliche* Temperatursteigerungen anzeigt (und anzeigen soll), *langsam um sich greifende Brände* dagegen auch

nicht meldet; bei seiner Anwendung würde man daher immerhin einen sorgsamen Feuerwächter nicht entbehren können. Wenn dagegen die positiven Löthstellen eines solchen Apparates, für welchen *Zehnder* die Benennung „Differentialthermometer“ für angemessen erachtet, in einem anderen Raume aufgestellt werden als die negativen, damit auch bei *„beliebig langsamer Erwärmung“* des einen der beiden Räume, während in dem anderen die Temperatur sich auf derselben Höhe erhält, Lärm geschlagen werde, so wird auch bei etwaiger *Heizung* des einen Raumes Lärm geschlagen werden und — was bedenklicher sein dürfte — bei einem gleichzeitig in beiden Räumen ausbrechenden Brande die Lärmklingel schweigsam bleiben können, falls und so lange die beiderseitigen Löthstellen die nämliche Temperaturerhöhung erfahren.

E—e.

Herstellung von Pauspapier.

Benrath und *Franck* in Gelbe Mühle bei Düren (D. R. P. Nr. 5881 vom 26. November 1878) lassen zur Herstellung des sogen. Victoria-Pauspapieres bestes, trockenes Pauspapier durch eine wasserhelle, schwache Leimlösung, dann durch zwei kupferne Prefswalzen gehen, welche die überschüssige Leimlösung entfernen.

Nach dem langsamen Trocknen an freier Luft soll dieses Papier durchsichtiger und härter als jedes andere sein, nicht vergilben, sich nicht zusammenziehen und leicht Abänderungen der darauf ausgeführten Zeichnungen zulassen.

Dichtungsmörtel für Mauerwerk.

W. Meifsner in Stargard (D. R. P. Nr. 6023 vom 9. October 1878) schlägt zur Herstellung eines kalt verarbeitungsfähigen, wetterbeständigen Dichtungsmörtels für Mauerwerk vor, 100 Th. Steinkohlentheer mit 60 Th. Thon, 8 Th. Asphalt, 8 Th. sogenanntem amerikanischem Harz, 4 Th. Glätte und 360 Th. Sand zu mischen.

Kiesanalysen.

Kiese aus Gruben der Provinz Bergamo in Italien hatten nach den Analysen von *E. Priwoznik, F. Lipp, L. Schneider* und *M. Lill* (*Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1879 S. 187) folgende Zusammensetzung:

	Redolta	Passevra	Giuseppe	Vallantica
Eisen	36,29	41,72	48,35	36,79
Kupfer	Spur	Spur	0,07	1,69
Zink	Spur	—	0,18	—
Blei	—	—	—	Spur
Silber	—	—	—	0,014
Schwefel	39,32	44,36	30,97	41,56
Arsen	0,53	0,14	—	0,18
Thonerde	2,37	1,28	1,86	1,25
Kalkerde	5,89	0,88	1,70	0,37
Magnesia	0,66	0,39	0,14	0,10
Quarz und Kieselsäure	7,16	9,68	10,45	16,40
Kohlensäure, Sauerstoff und Wasser	7,78	1,55	6,28	1,646
	100,00	100,00	100,00	100,000.

Masse zum Ersatz von Holz.

Zum Ersatz des Holzes zu Füllungen, Bekleidungen u. dgl. werden nach *W. Isaac* in Maidstone (D. R. P. Nr. 6031 vom 15. November 1878) 70 Th. Lumpen, 10 Th. Jute, 15 Th. Papierabfälle und 5 Th. Holzpapiermasse mittels Maschinen sorgfältig gemischt, dann mit 40 bis 50 Th. gekochtem Leinöl gemengt und die erhaltene Masse in die entsprechenden Formen gebracht.

Zum Poliren von Holz.

Statt des bisher üblichen Abschleifens der Möbel mit Oel sollen sie nach *F. Rofsbach* in Friedberg (D. R. P. Nr. 5621 vom 30. Juni 1878) trocken

abgeschliffen werden, dann zur Ausfüllung der Poren mit einem Gemisch von 285 5/7 Th. Copal, 57 1/7 Th. Terpentinöl, 628 4/7 Th. Kieselguhr und 28 4/7 Th. Umbra überzogen werden. Dieser Porenfüller ist speciell für Nufsbaum und Eichen bestimmt; für Palysander wird ein Theil der Umbra durch Carmin, für Eichen durch Ocker u. dgl. ersetzt. Als Grundirlack wird eine Lösung von 10 Th. Spiritus, 3 Th. Schellack, 2 Th. Copal und 1/4 Rosmarinöl verwendet.

Eisenanstrich.

Chr. Spangenberger in Duisburg (D. R. P. Nr. 5835 vom 6. November 1878) mischt reines Eisenpulver mit Leinölfirnifs. Beim Anstrich von Eisen braucht dasselbe nicht vorher von Rost gereinigt zu werden.

Herstellung von Graphittiegeln.

Um zu verhüten, dafs Graphittiegel Feuchtigkeit ansaugen, welche vor der Verwendung derselben durch vorsichtiges Ausglühen entfernt werden mufs, sollen sie nach *S. A. Peto* in London (D. R. P. Nr. 5712 vom 15. October 1878) mit einem Gemisch überzogen werden aus etwa 12 Th. ungebranntem und 4 Th. gebranntem Thon, 2 Th. Cornwallisstein, 1,5 Th. rothem Thon und 0,5 Th. Braunstein mit der entsprechenden Menge Wasser. Die Verhältnisse sind so zu wählen, dafs die Ausdehnung der nach dem Brennen und Salzen bei entsprechender Temperatur erhaltenen Glasur dieselbe ist als die des Tiegels.

Neuerungen in der Sprengtechnik.

Nach *Heemkerck* in Stettin (* D. R. P. Nr. 5144 vom 19. September 1878) werden Steine dadurch gesprengt, dafs man das Bohrloch mit Wasser füllt und die mit Schiefsbaumwolle gefüllte Patrone oben aufsetzt.

Die *Dynamit-Actiengesellschaft*, vormals *A. Nobel und Comp.* in Hamburg (D. R. P. Nr. 5528 vom 2. Juli 1878) versetzt die Nitroglycerinpräparate zur Verminderung der Explosionsgefahr mit Kampher (vgl. 1878 **229** 396).

Zur Herstellung wasserdichter Sicherheitszünder wird nach *F. H. Münch* in Weinböhla bei Meifsen (D. R. P. Nr. 5672 vom 11. September 1878) das erforderliche Garn mit einer Lösung von Bleizucker, Alaun und Leim im Wasser getränkt und nach dem Weben mit Theer überzogen.

Herstellung von Soda, Potasche und Thonerde.

K. Lieber in Charlottenburg (D. R. P. Nr. 5610 vom 26. November 1878) macht den Vorschlag, Chlornatrium oder Chlorkalium in äquivalenten Verhältnissen mit Kieserit zu mischen, dann so viel Bauxit, Wocheïnit, Thoneisenstein (der jedoch höchstens 1/6 seines Thonerdegehaltes Kieselsäure enthalten darf) zuzusetzen, dafs das Aequivalentverhältnifs der Thonerde zum Alkali sich wie 2 : 3 verhält. Die Masse wird mit Wasser zu einem Teige angemacht, mittels Ziegelpresse zu Steinen geformt und getrocknet. Diese werden dann in einem Schachtofen zur Rothglut erhitzt unter gleichzeitigem Einleiten von Wasserdampf.

Aus dem gebildeten Chlormagnesium entwickelt sich zunächst Salzsäure, dann durch Einwirkung der Thonerde auf das Alkalisulfat Schwefligsäure, welche in bekannter Weise condensirt werden können. Das erhaltene Alkalialuminat wird mit Wasser ausgezogen, die Lösung in bekannter Weise mit Kohlensäure zersetzt.

Um statt Salzsäure Chlor zu gewinnen, wird die Masse vor dem Glühen in geschlossenen Cylindern auf etwa 500° erhitzt unter gleichzeitigem Einleiten von Luft. Dann wird sie zur Zersetzung des Alkalisulfates im Ofen geglüht, wie vorhin angegeben wurde (vgl. * 1879 **231** 519).

Prüfung fetter Oele auf Mineralöle.

Bekanntlich werden fette Oele meist dadurch auf einen Zusatz von Mineralölen geprüft, dafs man sie verseift und die Seife mit Benzin auszieht.

E. Geifsler (*Correspondenzblatt des Vereines analytischer Chemiker*, 1879 S. 55) verseift statt dessen in einem Kochfläschchen, giefst dann so viel Wasser hinzu, dafs die Flüssigkeit bis in den Hals der Flasche reicht, und läfst einige Zeit warm stehen. Das unverseifbare Oel sammelt sich an der Oberfläche und kann leicht abgehoben werden.

Exsiccator für Schwefelkohlenstoff.

Um gröfsere Mengen Schwefelkohlenstoff, Aether, Chloroform und Benzol ohne Anwendung von Wärme verdunsten zu können, bringt *C. Liebermann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1294) die betreffenden Lösungen in einen gewöhnlichen Exsiccator, welcher statt Schwefelsäure Stücke von Rohparaffin enthält. Die Verdunstung geht sehr rasch vor sich, wobei das Paraffin in 4 bis 5 Stunden das gleiche Gewicht Schwefelkohlenstoff, in 8 bis 9 Stunden dasselbe an Aether und in 9 bis 11 Stunden an Chloroform aufnimmt.

Offenbar kann hiernach auch Leuchtgas durch Paraffin von Schwefelkohlenstoff gereinigt werden.

Verfahren zur Conservirung von Eiern.

R. Gerstl in London will nach dem Deutschen Reichspatent Nr. 5861 vom 18. April 1878 Eier dadurch conserviren, dafs er sie nur 2 Minuten in Kalkwasser bringt, dann einem Strom von Kohlensäure aussetzt, um sie nachher in trockner Luft aufzubewahren.

Behandlung von Traubenmost.

M. Schlesinger in Grünberg (D. R. P. Nr. 5902 vom 9. November 1878) will frischen Traubenmost mit 1 Procent frisch gefällter Thonerde zum Kochen erhitzen, dann 12 bis 14 Stunden stehen lassen und filtriren; hierauf wird er unter 4 bis 5^{at} mit Kohlensäure gesättigt und auf Flaschen gefüllt.

Untersuchungen über die Gruppe des Indigoblaus.

In Fortsetzung seiner Versuche über das Indigoblau (1879 **232** 288) zeigt *A. Bayer* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1309, dafs die Eigenschaften des Farbstoffes durch Substitution im Benzolkern fast gar nicht geändert werden. So gibt z. B. Bromindigo $C_{16}H_8Br_2N_2O_2$ unter denselben Umständen eine Küpe wie Indigo, Nitroindigo $C_{16}H_8(NO_2)_2N_2O_2$ löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit veilchenblauer Farbe, Amidoindigo $C_{16}H_8(NH_2)_2N_2O_2$ bildet tief dunkelblaue Flocken.

Zur Kenntnifs des Ultramarins.

A. Rinne (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1323) findet, dafs beim Brennen des Ultramarins aus einer und derselben Mischung oft die verschiedensten Farben von Grün bis zum tiefsten Blau entstehen. Der Gehalt derselben an schwefelsaurem Natrium nimmt vom Grün bis Blau regelmäfsig zu, z. B. von 2,41 bis 6,87 Procent der des Schwefelnatriums mit zunehmender Bläuung ab.

Nach *Rinne* ist Ultramarin ein Natriumaluminiumsilicat, welches je nach Farbenton ein wechselndes Gemenge von Schwefelnatrium und Sauerstoffsalzen des Schwefels gelöst enthält. Die Wirkung der freien Kieselsäure bei der Bereitung des säurebeständigen Ultramarins ist folgendermafsen aufzufassen. Die freie Kieselsäure bildet mit der sich im Mischungsgemenge befindenden Soda Wasserglas, welches ebenfalls in das bei Glühhitze entstehende Natriumaluminiumsilicat eindringt. Hierdurch wird den entstehenden Farben ein mehr glasartiger Charakter verliehen, durch welchen Umstand der Angriff freier Säuren mehr oder weniger erschwert wird. Diese Art Ultramarine haben einen hohen Schwefelgehalt und in Folge dessen einen „satten“ Farbenton. Eine besondere Classificirung dieser Farben ist nicht nöthig.

Ein neuer Farbstoff aus Orthoamidophenol.

Durch allmäliges Mischen von 15 Th. rothem Blutlaugensalz in 300 Th. Wasser mit einer Auflösung von 10 Th. salzsaurem Orthoamidophenol in 300 Th. Wasser und Erwärmen erhält man nach den Versuchen von *G. Fischer* (*Journal für praktische Chemie*, 1879 Bd. 19 S. 317) unter Aufschäumen und Entwicklung von Blausäure einen schiefergrauen Niederschlag. Derselbe liefert bei der Sublimation rothe Nadeln; die Ausbeute beträgt etwa 5 Procent des angewendeten Amidophenoles.

Die neue Verbindung, deren Zusammensetzung der Formel $C_{24}H_{10}N_3O_2$ entspricht, sublimirt bei 241°, ist schwer löslich in heifsem, unlöslich in kaltem Wasser, auch schwer löslich in Alkohol, Aether, Benzol und Chloroform. Die Lösungen erscheinen im durchfallenden Lichte rosa mit grüner Fluorescens. Der Farbstoff löst sich in allen Säuren mit blauer oder tiefvioletter Farbe; beim Verdünnen der Lösungen zerfallen die Salze jedoch unter Abscheidung der ursprünglichen Substanz.

Schwefelmetalle als Beizen für Anilinfarben auf Baumwolle; von Balanche.

Um Calico mit Anilinfarbstoffen zu färben, wird er zuvor mit einer wässerigen, 15proc. Zinkvitriollösung geklotzt, getrocknet, dann breit und langsam durch eine Schwefelnatriumlösung von 1,1152 sp. G. gezogen. Oder man ersetzt das Schwefelzink durch Schwefelzinn, indem man das Gewebe mit einer Mischung von gleichen Theilen Schwefelammonium und zinnsaurem Natron (letzteres in Wasser gelöst zu 1,1598 sp. G.) klotzt und, ohne zu trocknen, durch Schwefelsäure von 1,0139 sp. G. nimmt. Es läfst sich auch Schwefelzinn in der Weise auf dem Stoff niederschlagen, dafs man denselben mit einer wässerigen Zinnsalzlösung tränkt und dann mit einer Schwefelnatriumlösung behandelt.

Solche in der einen oder anderen Weise vorbereitete Baumwolle färbt sich in einer wässerigen Lösung von Fuchsin, „Violett de Paris“ oder Bismarckbraun satt an und zwar so, dafs die erhaltenen Farben ein kräftiges Waschen in heifsem Wasser aushalten, während nicht vorbereitete Baumwolle diese Farben beim Waschen wieder ganz abgibt. Für Anilinblau ist die Vorbereitung mit Schwefelmetallen weniger wirksam, noch weniger für das Färben mit Safranin, und gar nicht zu verwenden ist sie für Methylgrün. Auffallender Weise entfärbt sich die grüne Flotte, ohne dafs die Baumwolle sich gleichzeitig anfärbt.

Wird ein mit Schwefelzink in obiger Weise getränktes Baumwollgewebe mit einer verdickten Lösung von Fuchsin, Violett de Paris oder Anilinblau bedruckt und gedämpft, so befestigen sich diese Farben auf der Baumwolle so gut, dafs sie nicht blos in Wasser gewaschen, sondern auch in einem Seifebad behandelt werden können.

Balanche spricht im *Bulletin de Rouen*, 1878 S. 577 selbst die Ansicht aus, dafs sein Verfahren keine grofse Bedeutung für die Praxis erlangen werde; nichts desto weniger ist dasselbe sehr interessant, besonders insofern es unwillkürlich an *Lauth*'s Verfahren erinnert, nach welchem die Wolle für das Färben mit Methylgrün zuvor mit Schwefel mordancirt wird, sowie an die späteren Versuche *Vaucher*'s, welcher dieses Verfahren noch für eine Anzahl anderer Anilinfarbstoffe geprüft und erprobt hat (vgl. 1875 **218** 354. 1878 **230** 516). Der Versuch *Balanche*'s, die Baumwolle mit Schwefel, anstatt mit Schwefelmetall, zu mordanciren, lieferte ein negatives Färberesultat; ein günstigeres erhielt er auf Baumwolle, welche mit Cyanzink behandelt war; doch erwies sich die Wirkung des Cyanmetalles ungleich schwächer als die des Schwefelmetalles.

Anilinschwarz auf Wolle und Seide.

Delory gibt in der *Revue industrielle*, 1879 S. 62 für das Anilinschwarzfärben der Gespinnstfasern, insbesondere der Wolle, eine Vorschrift, nach

welcher die reducirende Wirkung der letzteren durch Anwendung der Chromsäure überwunden wird.

Für 250g gut gereinigte Wolle wird ein heifses Bad von 100g zweifach chromsaurem Kali, 100g Schwefelsäure von 1,834 sp. G. und 10l Wasser angesetzt. Das Bad wird nach dem Eingehen mit der Wolle einige Minuten lang auf 100⁰ gehalten; dann läfst man, ohne weiter zu erwärmen, die Wolle 24 Stunden in dem schliefslich kalt gewordenen Bade liegen. Man wäscht hierauf, läfst abtropfen und geht in die Farbflotte.

Diese besteht aus einer Auflösung von 30g salzsaurem Anilin in 9l Wasser einerseits und aus einer heifsen Auflösung von 55g zweifach chromsaurem Kali in 1l Wasser andererseits, welch letztere mit 48g Schwefelsäure von 1,834 sp. G. versetzt wird. Beide Lösungen werden vermischt, so dafs die Flotte höchstens 30⁰ warm ist. Oder aber man benutzt einfach das Bad, in welchem die Wolle angesotten worden ist, indem man ihm 30g salzsaures Anilin, in möglichst wenig Wasser gelöst, zugibt. Nach dem Eingehen mit der Wolle wird zunächst 1 Stunde lang gar nicht, dann aber auf 95 bis 100⁰ erhitzt; man fügt zugleich 10 bis 12g in Wasser gelösten Kupfervitriol hinzu und bleibt in der heifsen Flotte noch 20 bis 30 Minuten.

Die gefärbte Wolle wird gewaschen, gut ausgewunden und durch ein aus Seife und Soda bestehendes alkalisches Bad genommen, welches auf 1l Flüssigkeit 0,2 bis 0g,5 Flüssigkeit Anilinviolett gelöst enthält.

Auch die Seide mufs vor dem eigentlichen Färben angesotten werden, wenn das Schwarz nicht schwach und rothstichig ausfallen soll. Auf 300g Seide werden 55g zweifach chromsaures Kali, 65g Schwefelsäure von 1,834 sp. G. und 10l Wasser genommen. Die Seide bleibt in dem 60 bis 70⁰ warmen Bad 5 bis 6 Stunden lang. Hierauf wird dasselbe Bad mit Anilinsalz versetzt und zum Anfärben der angesottenen Seide benutzt, während für das Ausfärben derselben eine zweite gleiche Flotte, wie für die Wollfärberei angegeben, erforderlich ist.

Baumwolle braucht vor dem Färben nicht mit Chromsäure angesotten zu werden; sie verlangt aber aus Rücksicht für die Festigkeit des Fadens eine bedeutend schwächere Farbflotte als Wolle und Seide. *Kl.*

Herstellung von Glutine.

G. H. E. Bering in Bromberg will nach dem D. R. P. Nr. 6202 vom 26. October 1878 zur Herstellung eines Glanz erzeugenden Mittels für Tapeten und Verdickungsmittels für Färberei- und Druckereizwecke 100 Th. mit 10 Th. Wasser zum dicken Brei verriebenen Käse nach und nach in eine auf 70⁰ erwärmte Lösung von 8 Th. wolframsaurem Natrium in 16 Th. Wasser eintragen, so dafs eine völlig gleichmäfsige Masse entsteht. Zur Verhütung der Fäulnifs wird dieselbe dann mit 0,2 Th. Salicylsäure und 0,1 Th. Nelkenöl versetzt.

Herstellung von schwefelsaurer Kalimagnesia.

C. F. Ferber in Leipzig (D. R. P. Nr. 5068 vom 7. Juli 1878) will eine Kieseritlösung von 1,198 sp. G. so lange bei gewöhnlicher Temperatur mit künstlichem Carnallit versetzen, bis die überstehende klare Lauge ein specifisches Gewicht von 1,27 zeigt. Der Niederschlag von $K_2SO_4.MgSO_4.6H_2O$ wird gesammelt und abgeschleudert.

Berichtigungen. In *Blügel's* Abhandlung über *Potaschefabrikation* ist zu lesen S. 147 Z. 4 v. u. „*Calciniröfen*“ statt „Calcinirröhren“; S. 226 Z. 6 u. u. soll es heifsen „*Fig. 11 bis 17*“ statt „Fig. 10 bis 16“ u. s. w.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Neuerungen an Dampfkessel-Feuerungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

(Fortsetzung des Berichtes S. 265 dieses Bandes.)

M. Kellner in Brünn läſst, wie Längsschnitt und Grundriſs Fig. 1 und 2 Taf. 31 zeigen, in ähnlicher Weise atmosphärische Luft durch die beiden Kanäle *a* und die vier Chamotteröhren *b* seitlich über den Rost eintreten. Für groſse und breite Feuerungen sollen auſserdem noch die Luftzuführungskanäle *g* angebracht werden.

A. W. M. Moore in London (*D. R. P. Nr. 917 vom 5. September 1877) verwendet bewegliche hohle Roststäbe, wie sie auf Taf. 31 in Fig. 3 im Längsschnitt, in Fig. 4 rechts in einer vorderen Ansicht, links im Querschnitt dargestellt sind. Fig. 5 zeigt den Grundriſs des vorderen Theiles des Rostes, auf der rechten Seite die Stäbe, auf der linken Seite die darunter befindliche Achse, durch welche die Bewegung der Stäbe erzielt wird.

Am hinteren Ende bei *x* ruhen die Stäbe *A* auf einem abgerundeten Träger *B*. Die vorderen Enden derselben auf der oscillirenden Welle *C*, welche in Lagern *c* auf beiden Seiten des Rostes liegt. Diese Welle hat an der oberen Seite schräge Vorsprünge c_1, c_2 je auf der einen und der anderen Seite derart, daſs die Stellung eines jeden Vorsprunges mit der eines Roststabes übereinstimmt, wie Fig. 6 und 7 erkennen lassen. Auf der Welle *C* ist ferner ein segmentförmiger Theil *D* angebracht, in welchen ein Hebel *E* eingesteckt werden kann, durch dessen Bewegung die Welle in Oscillationen versetzt wird und somit die vorderen Enden der Stäbe, wie bei Fig. 4 links angedeutet, auf und nieder bewegt werden. Auf diese Weise wird die auf dem Rost befindliche Schlacke zu kleinen Stücken zerbrochen und fällt zusammen mit der Asche durch den Rost.

Der Aschenraum ist mittels einer Thür geschlossen, so daſs die zur Verbrennung erforderliche Luft genöthigt ist, durch die offenen Enden *a* der Stäbe einzutreten, durch die Oeffnung *b* in den Aschenraum *M* und von hier aus zwischen den Stäben hindurch in den Feuerraum *N* zu treten. Der Sector *D* schlieſst an eine entsprechend geformte längliche Oeffnung *F* in der Thür des Aschenraumes an, so

dafs der Hebel *E* durch diese Oeffnung in den Sockel gesteckt und bewegt werden kann, ohne dafs die Thür hierzu aufgemacht zu werden braucht; selbstverständlich sind die kreisförmigen Krümmungen der Theile *D* und *F* beide vom Mittelpunkt der Welle aus beschrieben.

Erskine läfst nach dem *Engineer*, 1879 Bd. 47 S. 79 die Luft am hinteren Ende des sehr engen Rostes in den gemeinschaftlichen Kanal *A* (Fig. 8 und 9 Taf. 31) eintreten, durch die unter dem Rost liegenden Röhren nach vorn gehen und aus den in der sogenannten todten Platte befindlichen Schlitzen *b* ins Feuer strömen.

Die in Fig. 10 bis 12 Taf. 31 abgebildete Dampfkesselanlage von *A. Kux* in Berlin (* D. R. P. Nr. 1115 vom 10. October 1877) besteht aus zwei Hauptkesseln *A* und *B* von ungefähr D-förmigem Querschnitte, deren flache Wände einander zugekehrt sind und die Enden der die beiden Kessel mit einander verbindenden Siederohre *a* aufnehmen, aus dem cylindrischen Vorwärmer *C* und dem Ueberhitzer *D*. Der untere Hauptkessel *B* besitzt genau halbkreisförmigen Querschnitt; an der hinteren Seite sind beide Kessel durch zwei weitere Rohre *b* verbunden, während der Vorwärmer *C* durch einen Stutzen *d* mit dem vorderen Theil des Kessels *B* verbunden ist. Das Kesselspeisewasser tritt an dem hinteren Theil des Vorwärmers in diesen hinein, während der Dampf von dem Oberkessel entnommen, den aus verticalen Röhren *f* bestehenden Ueberhitzer *D* durchströmt, welche Röhren an ihren Enden zu je zweien durch kurze D-Rohre verbunden sind. Die Siederohre sind mittels seitlicher Gufsthüren *m*, welche mit Chamotte ausgekleidet sind, zugänglich; in gleicher Weise ist durch die Thür *n* eine Befahrung des hinteren Theiles des Heizraumes ermöglicht.

Die auf dem Roste erzeugte Flamme schlägt theils direct über die Feuerbrücke *F*, theils durch die schrägen Kanäle der Chamottedecke *H*, um sich oberhalb derselben in dem Raume *I* mit der durch die Röhren *k* eintretenden atmosphärischen Luft zu mengen. Nachdem durch diese Vorrichtung angeblich eine völlige Rauchverbrennung erzielt ist, gelangen die Verbrennungsgase in den Heizraum *L*, bespülen die Siederohre *a*, das Verbindungsrohr *b*, ziehen unter dem Kessel *B* nach vorn und entweichen schliefslich in den Fuchs *M*.

Dafs durch diese Vorrichtungen, welche also sämmtlich mehr oder weniger erwärmte Luft in die Feuerungen treten lassen, unter Umständen eine Verbrennung des ausgeschiedenen Kohlenstoffes erzielt werden kann, ist zweifellos. Da aber weitaus die meisten Dampfkessel mit grofsem Luftüberschufs arbeiten, wie Referent durch zahlreiche Analysen festgestellt hat (vgl. 1879 232 344), so wird dieser Erfolg in der Regel mit einem entsprechenden *Wärmeverlust durch die Feuergase* erkauft werden. Da ferner auch durch überschüssige Luft die Gase unter die Entzündungstemperatur des Kohlenstoffes abgekühlt werden

können, so wird durch übermäfsige Luftzuführung die Rauchbildung zuweilen sogar begünstigt werden. Alle diese Vorschläge sind daher mit grofser Vorsicht aufzunehmen.

Nach Angabe von *J. P. Parrau* in Dresden (*D. R. P. Nr. 1520 vom 18. Januar 1878) soll es eine bekannte Thatsache sein, dafs bei der normalen Dampfkesselfeuerung mit Planrost gewöhnlich nur etwa 50 Procent des in dem Brennmaterial enthaltenen Kohlenstoffes zur völligen Oxydation zu Kohlensäure gelangt; der übrige Theil desselben wird entweder nur zu Kohlenoxydgas oxydirt, oder er wird vollständig unverbrannt mit fortgerissen. *Parrau* bringt nun über dem gewöhnlichen Planrost einen oberen Rost an, bestehend aus Messingröhren, in denen Wasser umläuft. Auf diesem oberen Rost befindet sich ein Kokesfeuer, durch welches die Verbrennungsgase des unteren Rostes streichen müssen. Durch diese Vorrichtung soll es gelingen, 95 Procent des vorhandenen Kohlenstoffes völlig zu verbrennen. Dafs diese Behauptungen nicht richtig sind, ergibt sich nach dem Voraüsgegangenen von selbst. Uebrigens ist eine solche Vorrichtung schon von *Beeley* und *Barlow* (*1870 195 422) angewendet (vgl. auch *1839 74 180. *1843 88 3). In entsprechender Weise lassen *Higgin* (1825 17 346), *Cheetham* (1839 73 153), *Drew* (*1840 78 81) und *Raymondière* (*1868 189 39) die Feuergase über ein dahinter angebrachtes Kokesfeuer streichen, während *Lord* (*1847 104 325) zwei Feuerungen hinter einander, *Boll* und *Reger* (*1860 156 94) neben einander anbringen — doch so, dafs die Rauchgase der zuletzt beschickten durch die andere streichen müssen. *Lase* und *Soule* (*1858 147 83), sowie *Guerin* (*1867 186 388) wollen den Rauch mittels Ventilator sogar in dasselbe Feuer, welches ihn entwickelt hat, zurückblasen.

Besser als diese ist die Vorrichtung, dafs von zwei neben einander liegenden Feuerungen immer nur je eine beschickt wird, so dafs die Rauchgase derselben mit den aus der vorher beschickten aufsteigenden glühenden Gasen gemischt werden. Dahin gehören die Anlagen von *Hall* (*1840 76 94), *Rodda* (*1839 74 180), *Stephani* (*1854 134 326. *1857 143 333. *145 413) und die von *Rühlmann* (*1859 152 336) beschriebene.

Expansionsapparat für Dampfmaschinen; von R. Affeltranger in Bern.

Mit einer Abbildung auf Tafel 32.

Eine automatisch regulirende Expansionsvorrichtung (*D. R. P. Nr. 3301 vom 21. April 1878), welche sich an jeder bestehenden Dampf-

maschine anbringen läfst, indem man ein Eckventilgehäuse knapp vor dem Schieberkasten in die Dampfleitung einschraubt und einen Schlitzhebel mit der Regulatorzugstange verbindet, das zudem noch mittels des aufgesetzten Griffrades gleichzeitig als Absperrventil anwendbar wird, hätte allerdings etwas sehr verlockendes und könnte in seiner Einfachheit selbst den mifslichen Umstand, dafs der Schieberkasten an der Expansion theilnimmt, vergessen machen, wenn es nur ginge.

Der in der Richtung des Pfeiles Fig. 1 Taf. 32 eintretende Dampf hebt das kegelstutzenförmige und am Boden durchbohrte Doppelsitzventil von seinem Sitze und dringt so zum Schieberkasten der Dampfmaschine; — zugegeben. Gleichzeitig dringt durch die Bohrungen am Boden des Ventiles und aufserdem durch einen von oben erwähntem Schlitzhebel regulirten Hahn Kesseldampf oberhalb des Ventiles ein, bis sich endlich dort eine Spannung einstellt, welche, mit Hilfe des Ventilgewichtes und der Kraft einer Schraubenfeder, das Ventil auf seinen Sitz zurückbringt und dort erhält; — auch dies finde statt.

Nun expandirt der Dampf im Cylinder und Schieberkasten und mit ihm, je nach der Stellung des vom Regulator bewegten Hahnes mehr oder weniger vollständig der Dampf oberhalb des Ventiles; beim neuen Hube soll dann das Ventil vom äufseren Dampfdruck wieder geöffnet und so lange offen gehalten werden, bis sich der frühere Ausgleichprocefs wiederholt hat; dies wird um so schneller geschehen, je mehr Dampf schon oberhalb des Ventiles enthalten war, d. h. je weniger er früher an der Expansion theilnehmen konnte, je enger der Hahn vom Regulator gestellt war. Und so ergibt sich in der einfachsten Weise, ohne irgend welche äufsere Steuerung, ein vollendeter Expansionsmechanismus.

Das wäre thatsächlich ganz erfreulich; nur stört die eine Frage das ganze Spiel: — was hält das Ventil *während* der Expansion auf seinem Sitze und was verhindert es, sobald ein gewisser Expansionsgrad erreicht ist, unbekümmert ob der vorschriftsmäfsige Hubwechsel schon erreicht ist, zu öffnen und Nachfüllung zu geben? *Wilman.*

Westinghouse's Regulator für Schiffsdampfmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 32.

Dieser neue, in Fig. 2 Taf. 32 dargestellte Regulator, dessen Beschreibung wir dem *Engineer*, 1878 Bd. 46 S. 248 entnehmen, gehört zu den indirect wirkenden, indem die Centrifugalkraft der Schwungkugeln nur dazu dient, ein System von Steuerkolben nach links oder rechts zu steuern. Mit der gemeinsamen Kolbenstange ist das Drossel-

ventil oder die Steuerung entsprechend verbunden; bei Linksbewegung derselben wird die Füllung vergröfsert, bei Rechtsbewegung vermindert.

Zur Einleitung dieser Bewegungen dienen vier Kanäle, von denen der erste, links vom kleinen Kolben, zum Condensator oder in die freie Luft führende ununterbrochen geöffnet ist, ebenso der zwischen beiden Kolben zum Dampfkessel führende; ein dritter Kanal, welcher von der Kesseldampfeinströmung an das andere Ende des grofsen Cylinders führt, wird durch eine Schraube beliebig enger oder weiter gestellt, während endlich der vierte zum rechten Ende des grofsen Cylinders führende Kanal von dem Regulator abhängig die Verbindung mit dem Condensator oder auch mit der freien Luft vermittelt. Ist dieser Kanal offen, so vermag die geringe durch die Stellschraube nach rechts gelangende Dampfmenge nicht dem vollen Druck des Kesseldampfes auf der linken Seite des grofsen Kolbens das Gleichgewicht zu halten, und indem auch der Widerstand des kleinen Kolbens überwunden wurde, geht das ganze System nach rechts und vermindert die Leistung der Maschine. Ist dagegen die Verbindung zwischen dem grofsen Cylinder und dem Condensator unterbrochen, so stellt sich auf der rechten und linken Seite des grofsen Cylinders allmälig das Gleichgewicht her, und es macht sich nun der auf den kleinen Kolben stets einseitig wirkende Druck geltend, um die beiden Kolben nach links zu bewegen und die Leistung der Maschine zu erhöhen. Je nach der engeren oder weiteren Stellung der Stellschraube findet der Druckausgleich auf beiden Seiten des grofsen Kolbens rascher und langsamer statt, so dafs die Raschheit der Einwirkung beliebig regulirt und die Maschine vor zu plötzlichen Aenderungen ihres Beharrungszustandes geschützt werden kann.

Die Art und Weise, wie die Verbindung zwischen grofsem Cylinder und Condensator vom Regulator beherrscht wird, ist aus der Skizze ersichtlich. Es dient hierzu ein Kolbenventil, welches durch eine Spiralfeder stets nach links, durch das Ausfliegen der Kugeln dagegen nach rechts bewegt wird und dabei den Zutritt zum Condensator öffnet, wodurch, wie oben beschrieben, das Kolbensystem nach rechts verschoben und die Leistung der Maschine vermindert wird. Die Schwungkugeln sitzen an Winkelhebeln, welche in einer schnell rotirenden Büchse gelagert sind und deren verticale Arme die Längsbewegung einer centralen Hülse veranlassen, welche durch Vermittlung eines Zwischenstückes und eines Hebels auf die Spindel des Kolbenventiles einwirkt. Sowohl die Regulatorhülse als der Zwischenhebel sind durch Federn, welche der Centrifugalkraft entgegenwirken, nach rechts gedrückt, so dafs die Massenwirkungen möglichst vertheilt sind und ein leichtes Einstellen des Regulators auf wechselnde Geschwindigkeiten auch während des Ganges der Maschine möglich wird. Der Regulator scheint speciell für Schiffsmaschinen bestimmt zu sein.

Dampfdruck-Reducirventil von G. Tiefel in München.

Mit einer Abbildung auf Tafel 32.

Bei dem in Fig. 3 Taf. 32 veranschaulichten Apparat (*D. R. P. Nr. 4746 vom 15. August 1878) tritt der Dampf durch die seitliche Oeffnung ein und entweicht, entsprechend reducirt, durch den unteren Rohransatz. Die Druckregulirung geschieht durch eine Walze, welche über dem Zugang zum unteren Rohransatz in Zapfen gelagert ist und am einen Ende durch ein Gewicht nach links, andererseits durch die Wirkung eines Plungerkolbens nach rechts verdreht wird. Der eintretende Dampf, dessen Stofswirkung durch eine eingesetzte Wand aufgenommen wird, drückt den Plungerkolben nach abwärts und verdreht die Walze, so dafs deren dreieckiger Ausschnitt *o* über die Zugangsöffnung gelangt und die Verbindung herstellt. So entsteht auch unterhalb des Plungerkolbens ein gewisser Druck, die Walze geht in einen gewissen Betrag zurück, bis endlich *die richtige Drucköffnung* erzielt ist.

Durch Anhängen verschiedener Gewichte kann die Gröfse der Druckdifferenz zwischen Ausströmungsdampf beliebig regulirt werden; constanter Ausströmungsdruck bei wechselndem Admissionsdruck ist hier nicht erzielbar. (Vgl. dagegen u. a. *Legat* *1879 231 491.) *Fr.*

Karl Hoffmann's Riemenaufleger.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Wir haben früher (*1877 224 252) eine Vorrichtung beschrieben, welche das oft so gefahrvolle Auflegen von Transmissionsriemen erleichtern soll und im Wesentlichen aus einer auf einer Stange befestigten Scheibe besteht, in deren Mittelpunkt ein glatter Bolzen drehbar ist. Um nun den Riemen noch sicherer fassen zu können, wendet *K. Hoffmann* in Aue, Sachsen (*D. R. P. Nr. 1558 vom 20. November 1877) bei seinem „Riemenaufleger mit Gegenhaken" einen mit Kopf versehenen Auflegebolzen an. Wie aus Fig. 4 und 5 Taf. 32 ersichtlich, ist auf den gebogenen Arm *a* die geschlitzte Scheibe *b* so geschoben, dafs das Armende einen Theil des Scheibenschlitzes frei läfst. In einer gemeinschaftlichen Durchbohrung beider läfst sich der Auflegebolzen *c* verschieben, damit die Entfernung seines Kopfes *e* von der Scheibe *b* der Riemenbreite angepafst werden kann. Drückt man nun die in den Schlitz dieser Scheibe drehbare Klinke *d* nieder, so wird der Bolzen *c* festgebremst; denn die etwas excentrische Klinkennabe, welche an der Stirnfläche des Armes *a* anliegt, sucht hierbei die Scheibe *b* von letzterem abzuziehen.

Neuerdings wendet *K. Hoffmann* statt des stabilen gebogenen Armes, welcher die Verwendbarkeit des Apparates für gewisse Fälle doch noch beschränkt, eine gerade Auflegestange an, mit welcher er den Bolzen so in Verbindung bringt, dafs die Transmissionswelle dem Auflegen nicht hindernd entgegen treten kann. Die betreffende Einrichtung (*D. R. P. Zusatz Nr. 3082 vom 1. Mai 1878) ist aus den Fig. 6 und 7 Taf. 32 zu entnehmen. Die hölzerne Auflegestange trägt oben einen geraden, aus Gasrohr gefertigten Aufsatz *A*, an dessen Fufs die Blattfeder *B* geschraubt ist. An das umgebogene freie Federende ist die Scheibe *C* (welche wieder den Auflegebolzen *D* aufnimmt), sowie eine Leitschiene *F* befestigt, deren Ende einen etwas schmäleren Zapfen bildet. Die Leitschiene ist in eine Nuth des vierkantigen Stangenkopfes geschoben, deren Grundfläche gegen die Feder *B* zu etwas steigt, so dafs durch Niederdrücken des Leitschienenzapfens die Schiene mit der Scheibe *C* etwas geneigt und dadurch die Feder *B* angespannt werden kann. Hierzu dient ein Riegel *E*, welcher in einem Schlitz des Stangenaufsatzes *A* liegt; sein oberes, durch ein Schräubchen noch besonders geführtes Ende umgreift den Leitschienenzapfen, während sein unteres Ende mit dem gegabelten, um den Zapfen *H* drehbaren Winkelhebel *G* verbolzt ist. Beim Niederdrücken dieses Hebels wird die Leitschiene durch den Riegel *E* gegen den Grund der Nuth am Stangenkopf geprefst und die Feder gespannt, so dafs die Scheibe *C* mit dem Auflegebolzen *D* und die Stange *A* gewissermafsen ein festes Ganzes bilden, welches zum sicheren Fassen und Auflegen des Riemens vollkommen geeignet ist. Sobald dies geschieht, wird aber der zwischen Riemen und Scheibe gelangende Bolzen *D* von beiden mitgenommen, bis die Stange *A* bezieh. deren gespannte Feder *B* an die Transmissionswelle *Z* (Fig. 8) stöfst. Durch diesen Stofs wird der an der Feder anliegende Riegel *E* auswärts gedrückt, wobei sein oberes Ende vom Leitschienenzapfen abschnappt. Damit ist aber die feste Verbindung zwischen der Stange und der Scheibe *C* aufgehoben, weshalb letztere bei entsprechender Durchbiegung der sie tragenden Feder *B* mit dem Bolzen *D* dem Riemen bis zu seiner Ablaufstelle ungehindert folgen kann.

Das Feststellen des Bolzens *D* in der Scheibe *C* erfolgt hier auf etwas einfachere Weise als früher mittels der Klemmschraube *J*.

H—s.

F. Siegel's dreitheiliges Kurbelwellenlager für Dampfmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 32.

Die beiden oberen Lagerschalen (Fig. 9 Taf. 32) sind in conische Gleitflächen des Lagerausschnittes eingepafst, so dafs sie durch Anziehen

des Lagerdeckels gleichmäfsig gegen die Welle angeprefst werden. Auf diese Art ist das Nachstellen äufserst leicht zu bewerkstelligen und die richtige Lage des Achsmittels bleibt stets gewahrt. (* D. R. P. Nr. 4818 vom 6. September 1878.)

Kugelgelenk für Röhrenverbindungen; von J. Grimm in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Dieses wohl nur für Gasleitungen bestimmte Kugelgelenk (* D. R. P. Nr. 2816 vom 2. April 1878) soll den Vortheil bieten, dafs Stöfse auf seine Dichtung keinen Einflufs üben können. Es besteht aus einem mit dem Zuleitungsrohr zu verschraubenden Eingangsstutzen *e* (Fig. 10 bis 12 Taf. 32), dessen Ende kugelig angedreht ist, dem Austrittstutzen *a*, welcher über letzteres geschoben und durch einen Packungsring *r* aus Asbest, Gummi oder Fettwollendichtung gelidert ist, und endlich aus dem Gehänge oder Bügel *g*. Dieser ist mit seiner oberen Mutter auf den Eintrittstutzen *e* geschraubt, während sein unterer ringförmiger Theil den kugeligen Sitz für den Austrittstutzen enthält. Da dieser Sitz concentrisch zum Kugelende des Eintrittstutzens gedreht ist, kann das Austrittsrohr um den gemeinschaftlichen Mittelpunkt beider ungehindert schwingen. Das Gehänge macht ein Auseinanderziehen der in einander gedichteten Stutzen unmöglich; bei einem Stofs gegen das Eintrittrohr hebt sich der Austrittstutzen vom unteren Gehängering ab, während die Dichtung nicht beeinträchtigt wird. Hier mufs natürlich das in den Stutzen *a* eingeschraubte Austrittsrohr als Hubbegrenzung dienen.

Kayser's Räderübersetzung für Winden.

Mit einer Abbildung auf Tafel 32.

Ein flach verzahntes Stirnrad ist auf der Achse der Windetrommel *W* (Fig. 13 Taf. 32) festgekeilt; vor demselben befindet sich ein Kegelrad, welches derart geneigt ist, dafs es nur einseitig mit den Zähnen des Stirnrades in Eingriff steht. Das Kegelrad ist fest mit einer Schale verschraubt, welche in einer cardanischen Aufhängung um zwei durch das Stirnradmittel gehende Achsen schwingen kann. Indem nun durch die Nabe des Kegelrades frei beweglich ein Zapfen geht, welcher auf dem Arme der Handkurbel *K* mit der Neigung zum Stirnradmittel befestigt ist, so findet bei der Drehung der Handkurbel zwar keine

Drehung des Kegelrades, wohl aber eine schaukelnde Bewegung desselben satt, durch welche dasselbe nach und nach mit allen Zähnen des flach verzahnten Stirnrades in Eingriff und am Schlusse einer Umdrehung wieder in seine ursprüngliche Stellung gelangt.

Ist die Zähnezahl beider Räder gleich, so kann bei dieser Bewegung des Kegelrades das Stirnrad unverändert fix verbleiben; differiren dagegen die Zähnezahlen beider Räder, so mufs sich, da ja fortwährend Zahn auf Zahn in Eingriff stand, das Stirnrad um die fehlenden Zähne vor bezieh. um die überschüssigen Zähne zurückgedreht haben.

Für die Skizze sind als Zähnezahlen 24 und 25 vorausgesetzt, so dafs sich das Stirnrad erst nach 25 Umdrehungen der Kurbelwelle einmal gedreht hat. Es wird somit bei geringer Reibung und bei sehr günstigem Eingriff mehrerer Zähne eine bedeutende Uebersetzung erzielt. (*D. R. P. Nr. 4810 vom 25. August 1878.) *M.*

Schraubenwinde mit Hawkins' Schneckengetriebe.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Diese von *Thomas Maude* in Oldham construirte Pratzenwinde für für 6t Last zeigt eine sinnreiche Anwendung des interessanten *Hawkins*'schen Schneckengetriebes (vgl. *1878 227 20). Die Fig. 1 und 2 Taf. 33 stellen die Winde in zwei Ansichten dar; in Fig. 3 und 4 ist das Getriebe in Vertical- und Horizontalschnitt nach dem *Engineer*, 1879 Bd. 47 S. 117 dargestellt.

Zum Zwecke der Verminderung der Reibungswiderstände ist die im erweiterten, zweitheilig hergestellten Ständerkopfe drehbar gelagerte Schraubenmutter *A* aufsen mit vier auf ihren Zapfen lose laufenden Frictionsrollen *B* versehen, welche abwechselnd gegen die Schraubenfläche der Schnecke *H* zur Anlage kommen. Zum Antrieb der Schnecke wird auf das vorragende viereckige Ende *G* ihrer Achse eine mit zwei einander diametral gegenüber stehenden Kurbelgriffen versehene Handkurbel aufgesteckt. Die Erzeugende des Rotationskörpers, aus welchem die Schnecke geschnitten ist, bildet natürlich auch hier ein zur Drehungsachse der Mutter *A* concentrischer Kreisbogen, wie es nothwendig ist, damit jede Frictionsrolle während der ganzen Dauer ihres Eingriffes in die Schnecke an den Schraubenflächen der letzteren fortrollt. Die Schnecke *H* ist so lang, dafs die dritte Rolle schon in die Schnecke eingreift, ehe die erste aufser Eingriff kommt. Von dieser Winde wird angegeben, dafs sie zum Betriebe weniger Kraft erfordert als irgend eine andere Schraubenwinde.

Symank's Fahrbohrmaschine für Eisenconstructions- und Brückenbau-Anstalten.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Um zusammengehörige Theile zusammengelegt auf einmal zu bohren und so für die folgende Vernietung genau passende Löcher herzustellen, die kein weiteres Aufräumen durch Reibahlen erfordern, ist es gewifs rationell, die Bohrmaschine selbst über dem zusammengebauten Constructionstheil zu bewegen und die Bohrspindel an die Stelle der einzelnen zu bohrenden Löcher zu bringen. Eine diesem Zwecke entsprechende Fahrbohrmaschine von *M. Symank* in Hochfeld-Duisburg (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1879 S. 228) ist in Fig. 5 bis 7 Taf. 33 zur Darstellung gebracht. Das Gestelle dieser Maschine ist wie der Wagen eines Laufkrahnes gebildet und der Werkstätte entlang verschiebbar; der Bohrzeugträger aber läfst sich längs den Wangen des Wagens, also quer über den Arbeitsraum bewegen, so dafs die Bohrspindel an jeden Punkt eines beliebigen breiten und langen Arbeitsraumes gebracht werden kann, falls nur der Wagen mit entsprechender Spurweite und die Antriebswelle und Laufbahn hinreichend lang ausgeführt ist. Der Wagen läuft auf Grubenschienen und kann durch Ziehen an der Kette *f* fortbewegt werden. Die Querbewegung des Bohrzeugträgers erfolgt mittels einer mehrgängigen Schraubenspindel durch das Handrad *e*. Die entweder rund und genuthet oder vierkantig hergestellte, den Schienen entlang laufende Antriebswelle wird durch Riemenscheiben *r* (fest und lose) in Umdrehung gesetzt. Die einzelnen Theile dieser Welle sind, wie Fig. 9 zeigt, verkuppelt und durch Lager nach Fig. 10 und 11 gestützt, welche herabgelassen werden, wenn der Wagen die Lagerstelle überschreiten soll. Die Nabe des die Bewegung ableitenden Kegelrades *g* ist so lang, dafs sie hierbei den eingedrehten Lagerhals übergreift. Zum Abstellen jeder einzelnen Maschine, deren mehrere hinter einander angebracht sein können, ist bei *i* eine Frictionskupplung vorhanden, welche durch das Handrad *h* ausgerückt werden kann.

Fig. 8 zeigt die Construction der Bohrspindel (vgl. *D. R. P. Nr. 2202 vom 8. Februar 1878) und deren Lagerung im Durchschnitt. Die durch Kegelräder von der Welle *d* angetriebene hohle Achse *a* ist durch Feder und Nuth mit der darin gelagerten Bohrspindel *b* verbunden und diese durch Bund und Stellring gezwungen, die verticale Verschiebung mit der aus Gufseisen hergestellten Gewindebüchse *c* mitzumachen, welche sich über die aus Rothgufs hergestellte, am Lagerkörper angeschraubte Büchse c_1 schraubt; *c* trägt unten das Handrad, dessen Arme das oben verzahnte Schaltrad *s* tragen, und hat der Bohrspindel zugleich zwischen Bund und Stellring als Lager zu dienen. Die Zuschiebung

des Bohrers erfolgt selbstthätig; es kann deshalb ein geschickter Arbeiter zwei solcher Maschinen bedienen, sobald die Tiefe der Löcher mehrere Eisendicken beträgt.

Die ersten fünf Maschinen dieser Art, von *Wagner und Comp.* in Dortmund gebaut, arbeiten seit Anfang vorigen Jahres in den Werkstätten der *Actiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau, vormals J. C. Harkort* zu Duisburg. Ihre Spurweite beträgt 3200mm und die Bohrtiefe 40 bis 130mm.

Beim Bohren von Gurtungen zu denselben Brücken stellte sich diese neue Arbeitsmethode um rund 30 Proc. billiger als die alte.

Brown und Sharpe's Drehbank zum selbstthätigen Abdrehen der Wulstringe an Schwungrädchen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 34.

Nebst einer selbstthätig wirkenden Räderfräsmaschine von *Brown* und *Sharpe* in Providence mit zwei getrennten, auf gemeinschaftlichem Bette aufgeschraubten Apparaten, wovon der eine zum Fräsen kleiner conischer Räder, der andere zum Fräsen kleiner Stirnräder dient, wie sie bei Nähmaschinen zur Anwendung kommen, auf welche hier nur verwiesen werden soll, ist im *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 271 die in Fig. 1 Taf. 34 dargestellte kleine Drehbank abgebildet und beschrieben, welche das selbstthätige Abdrehen der Wulstringe an kleinen Schwungrädchen besorgt, wie sie gleichfalls bei Nähmaschinen oder, als Handräder gebraucht, bei den Reistöcken der Drehbänke u. dgl. vorkommen. Die Maschine besitzt auf einem in der Figur abgebrochen gezeichneten Gestelle mit langer Tischplatte aufgeschraubt einen gufseisernen hohlen Kasten, welcher die Lager für die Frässpindel und die Antriebswellen, sowie die Führungsprismen für die Supporte angegossen trägt. Auf letzteren sind zwei sich gegenüber stehende sogen. Kugelsupporte verschiebbar, deren jeder einen Schneidstahl eingespannt enthält. Beide werden gleichzeitig selbstthätig um ihre verticale Achse im Kreise gedreht und zwar so, dafs der Schneidstahl im vorderen Supporte die eine Hälfte, jener im rückwärtigen Supporte aber durch Bewegung nach entgegengesetzter Richtung die zweite Hälfte des äufseren Wulstringes abdreht. Durch eine Vierteldrehung jedes der beiden Supporte wird so mit einem Male ein Halbkreis am Wulstringe angedreht, worauf gleichzeitig beide Supporte und die Frässpindel zum Stillstande kommen. Die verticalen Drehungsachsen der beiden Kugelsupporte können durch Drehen an einer Schraube einander genähert und von einander entfernt werden, um das Abdrehen verschieden grofser

Räder (von 150 bis 180mm Durchmesser) zu gestatten. Der Antrieb für die Rundbewegung der Kugelsupporte ist im Kasten der Maschine eingeschlossen; sämmtliche Theile desselben sind jedoch zum Schmieren leicht zugänglich. Die Frässpindel ist aus Stahl gefertigt und in langen, zum Nachstellen eingerichteten Büchsen gelagert. Der Antrieb weist doppelte Räderübersetzung auf und ist sehr kräftig ausgeführt. Die Antriebstufenscheibe hat zwei verschiedene Durchmesser und entsprechende Breite, welche das Auflegen eines Riemens von 45mm Breite gestattet. Das Gewicht dieser Maschine beträgt einschliefslich Deckenvorgelege nahezu 450k.

Bohrmaschine der Baroper Maschinenbau-Actiengesellschaft in Barop.

Mit einer Abbildung auf Tafel 34.

Zur Herstellung von Bohrlöchern in mittelweichen Gesteinsarten, vorzugsweise in Schiefern, durch Handbetrieb und mit Hilfe von Spiralbohrern statt der gewöhnlich angewendeten Meiselbohrer hat die Maschinenbau-Actiengesellschaft zu Barop (*D. R. P. Nr. 4137 vom 23. Juni 1878) eine Vorrichtung construirt, welche sich besonders durch die Art und Weise ihrer Aufstellung von den bis jetzt gebrauchten Systemen unterscheidet.

Die kugelförmigen Enden der drei Gestellbeine tragen beweglich an ihnen befestigte, aus starkem Eisenblech gefertigte, mit der offenen Seite nach unten gekehrte, kugelabschnittförmige Näpfe *m* (Taf. 2 Fig. 34), deren jeder mit einem Schlauchhahn versehen ist, welcher letztere durch den Schlauch *n* mit der durch Drehen des Handrades in Bewegung zu setzenden Luftpumpe in Verbindung steht. Nach Angabe der Fabrik wird der ohne die Bohrspindel nur etwa 70cm hohe Apparat in beliebiger Richtung an das Gestein angesetzt, nachdem zuvor dessen Unebenheiten durch Thon, Letten oder Lehm etwas ausgeglichen worden sind, und soll die Herstellung des luftverdünnten Raumes in den Näpfen die Maschine so fest an das Gestein ansaugen, dafs das Bohren ungestört von statten gehen kann.

Die wesentlichsten Theile des Bohrapparates selbst sind das conische Getriebe a, a_1 für den Rundgang des Bohrers, das Stirnradgetriebe b bis b_3 für den Vorschub des Bohrers, das conische Getriebe a, c für das Zurückschrauben der Spindel und die hohle Spindel d selbst, durch die der Spiralbohrer, welcher am oberen Ende regelmäfsige Vertiefungen trägt, gesteckt und durch die zwei Klinken e sowie den übergeschobenen Ring f befestigt wird. Am unteren Ende trägt die Spindel eine Nuth, in welche der Federkeil des Kegelrades a_1 eingreift, am

oberen dagegen ein Gewinde. Zwischen dem Kammrad c und dem Getrieberad b_3 liegt eine Schraubenmutter g, welche mit c oder b_3 gekuppelt oder auch aufser Verbindung mit den Rädern gebracht werden kann. Verbindet man nun die in das Spindelgewinde eingreifende Mutter g mit dem Getriebe b_3, so wird, wie aus der Zeichnung hervorgeht, bei Drehung des Handrades von rechts nach links die Bohrspindel mit dem Bohrer unter gleichzeitigem Umgange des letzteren nach unten vorgeschoben und das Bohrloch hergestellt; verbindet man dagegen die Mutter g mit dem Stirnrad c, so wird bei Drehung des Handrades die Spindel gehoben und der Bohrer aus dem Bohrloche herausgezogen.

Erzmühle der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Humboldt.

Mit einer Abbildung auf Tafel 34.

Die in der Ueberschrift bezeichnete Mühle (* D. R. P. Nr. 3321 vom 19. März 1878) unterscheidet sich von den meisten solchen Zerkleinerungsapparaten dadurch, dafs hier die beiden auf einander arbeitenden Flächen, vertical stehend, verschieden geschwinde, von einander unabhängige Bewegung besitzen.

Auf der Hauptachse a (Fig. 3 Taf. 34) sitzt lose die Scheibe f, welche mittels der Zahnräder b, c und e, g ihre Drehung erhält. Mit Hilfe des Zahnrades i werden die beiden Läufer k (vorn und rückwärts) bewegt, deren Abstand von der Scheibe f durch die Federn l und die Mutter m zu regeln ist. Aus dem Trichter p geht das zu mahlende Haufwerk in den Kanälen s durch die Scheibe f hindurch zwischen diese und die Läufer k, woselbst die Zerkleinerung erfolgt, nach deren Beendigung die Massen einer Siebtrommel zufallen, welche die noch zu groben Theile in den Aufgebetrichter führt. Die feste und die lose Riemenscheibe h und h_1 dienen zur Bewegung der Hauptwelle a; der Blechmantel t soll das Mahlgut zusammenhalten und die Zapfenlager u. s. w. vor Verunreinigung schützen.

Nach Absicht der Fabrik soll diese Mühle mildere Erze von der Gangart grade nur abreiben und unnöthige Zerkleinerung des Materials (als welches besonders Setzabhübe bezeichnet werden) vermeiden lassen. Dadurch, dafs in Folge der verticalen Stellung der Scheibe sowie der Läufer das Material, sobald sein Durchmesser den Abstand zwischen den arbeitenden Flächen nicht mehr übertrifft, von selbst deren Bereiche entfällt, dürfte der letztere Zweck auf die geeignetste Weise erreicht werden.

S—l.

Betrieb der Lade und der Schaftmaschine an mechanischen Webstühlen.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Beide der *Sächsischen Maschinenfabrik* in Chemnitz für ihre Rips- und Buckskinstühle patentirten Mechanismen (*D. R. P. P. Nr. 4426 vom 7. Mai 1878) haben den Zweck, ebensowohl die Lade als die Kettenfäden während des Schützenlaufes eine bestimmte Zeit so gut wie unbeweglich zu erhalten.

Das Kreisexcenter *b* (Fig. 4 und 5 Taf. 34) auf der Schlagwelle *e* bewegt die Ladenschwinge *a* mittels des um *f* drehbaren Winkels *c* und der Zugstange *d* vor und zurück.

Die Bewegung der Zugstange *l* (Fig. 6 und 7 Taf. 34), welche die Schaftmaschinenmesser betreibt, erfolgt gleichfalls von der darunter liegenden Schlagexcenterwelle aus; diese trägt das Kreisexcenter *g*, welches durch die kurze Schubstange *i* den hinten bei dem Walkwellenzapfen drehbar befestigten Hebel *k* bei jedem Schufs hebt und senkt und dadurch die damit verbolzte Stange *l* auf- und abbewegt. Des leichteren Ganges und des möglichst langen Fachstillstandes halber ist der Excenterring von *g* mit dem seitwärts drehbar befestigten Hebel *h* verbunden. Das Excenter ist an der auf der Schlagexcenterwelle *e* festgekeilten Scheibe *m* etwas verstellbar zu befestigen, um das Einfallen der Maschine genau regeln zu können. *E. L.*

Spannrahmen mit Luftheizung von P. Heilmann-Ducommun.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Die Waare geht von der Appreturmaschine *A* (Fig. 1 Taf. 37) in den mittels Dampfplatten erwärmten Hitzkasten *B* und legt sich schwach angetrocknet in dem Kasten *H* ab, wo immer ein kleiner Vorrath derselben lagert, damit sie ohne Spannung zum eigentlichen Spannrahmen gelangt.

Dieser geschlossene Spannrahmen, welchen *Heilmann-Ducommun* im *Bulletin de Mulhouse*, 1879 S. 187 beschreibt, wird von 8 Dampfplatten mit 32qm Heizfläche erwärmt, welche zugleich als Scheidewände für die drei Abtheilungen *D* im Innern des Rahmenkastens dienen. Doch macht die Waare nirgends ihren Weg direct über die Platten, sondern immer in entsprechendem Abstand von denselben, damit sie nur durch die warme Luft getrocknet wird. Die Hauptwärmequelle für den Apparat ist vielmehr der Cylinder *F* in Verbindung mit dem Luft-

gebläse *I*. Im Inneren des Cylinders befindet sich ein dicht und eng gewundenes Schlangenrohr, welches von dem durch das Rohr *L* eintretenden und wieder durch das Rohr *M* in den Dampfkessel zurückströmenden Dampf erhitzt wird, während das Gebläse *I* durch das Rohr *K* fortgesetzt geprefste Luft in den Cylinder treibt (bis zu 1300^{cbm} in der Stunde). Die von dem Schlangenrohr auf 130^0, unter Umständen sogar auf 144^0 erhitzte Luft wird weiter durch das Rohr *N* in den geschlossenen Kasten des Rahmens getrieben und tritt in denselben je nach Umständen ein, entweder wo das Gewebe nafs einläuft, oder wo es den Kasten trocken verläfst, oder an mehreren Orten zugleich. Durch den Schlot *O* findet die warme Luft sammt den Wasserdämpfen ihren Abzug, nachdem sie den Weg durch die 3 Abtheilungen des Rahmenkastens zurückgelegt hat.

Die Waare wird bei *C* eingehäkelt, geht zuerst eine Strecke aufserhalb des Trockenkastens, macht dann im Kasten von unten nach oben 3 Umgänge um die 8 Trockenplatten in der Gesammtlänge von $27^m,7$ und läuft über die vielkantigen, in ihrem Umfang veränderlichen Leittrommeln *P* trocken auf der Rolle *E* auf, während die Kette nach *C* zurückgeht.

Die Kette ist aus gehärtetem Stahl gefertigt; jedes Glied derselben trägt seitlich eine Metallleiste, an welcher die Messinghäkchen befestigt sind. Da die Kette sammt der angehäkelten Waare nicht wie bei den gewöhnlichen Spannrahmen einen geraden Weg, sondern mehrere Windungen zu machen hat, so sind die einzelnen Gelenke der Kette, um das Gewebe bei den Umbiegungen vor dem Reifsen zu schützen, in der Weise mit einander verbunden und die Lage ihrer Drehachse so gewählt, dafs letztere von dem Durchschnitt der Fortsetzung der beiden Ebenen getroffen wird, welche von dem Gewebe im Augenblick des Umbiegens der beiden Kettenglieder gebildet werden. Durch diese Anordnung wird es erreicht, dafs die Spitzen der beiden Nadeln *a* und *b* in den beiden verschiedenen Stellungen der Fig. 2 und 3 dieselbe Entfernung von einander haben.

Der ganze Spannrahmen, welcher seinen Antrieb von einer Frictionsscheibe erhält, hat sammt Appretmaschine und Hitzkasten *B* eine Länge von $16^m,5$, ohne letzteren sogar von nur 15^m. Die ungemeine Länge der gewöhnlichen Spannrahmen ist oft ein Abhaltungsgrund für deren Anschaffung. Es kommt also die Anordnung dieser Maschine einem wirklichen Bedürfnifs entgegen, und da sie auch sonst allen Anforderungen entspricht, welche man heut zu Tag an sie zu stellen berechtigt ist, so dürfte sie wohl ihren Weg in die Fabriken finden.

Bracewell's Bleichkessel.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Die Hochdruckbleichkessel wurden eingeführt, um die Zeitdauer des Kochens der Baumwolle abzukürzen, und zwar gibt es vier solcher Kochapparate, den *Pendelbury*'schen mit eigenem Siedekessel für die Bleichflüssigkeit und besonderem Kochkessel für die Baumwolle, den *Barlow*'schen mit zwei communicirenden Kochkesseln für die Waare, das combinirte *Pendelbury-Barlow*-System und das in Deutschland als *Mülhauser* System bekannte, bei welchem eine aufserhalb des Kochkessels befindliche Rotationspumpe den Umlauf der Bleichflüssigkeit im Innern des Kessels bewirkt. Letzteres System bietet den Vortheil, dafs es sich leicht aus einem schon im Gebrauch befindlichen eisernen Niederdruckkessel herstellen läfst, und leistet auch sonst ganz gute Dienste. Bei Neueinrichtungen hat sich der Barlow'sche Kessel am meisten Eingang verschafft, und da sich ihm der neue *Bracewell*'sche Kessel eng anschliefst, so mufs eine kurze Besprechung desselben der Beschreibung des letzteren vorausgehen.

Der Barlow'sche Hochdruckapparat besteht aus zwei dicht verschlossenen Kesseln *A* und *B*, in welche die Waare eingelegt wird. Angenommen, Kessel *A* enthalte die Bleichflüssigkeit und habe so lange gekocht, dafs es Zeit ist, die Flüssigkeit in den Kessel *B* hinüber zu treiben, so schliefst man das Rohr, welches vom Deckel des Kessels *A* zum Boden des Kessels *B* führt, öffnet dagegen die entsprechende Verbindung zwischen dem Boden von *A* und dem Deckel von *B* und läfst die Bleichflüssigkeit durch den von oben in *A* eintretenden Dampf nach *B* hinüberdrücken, bis dieser Kessel mit der Flüssigkeit von oben gefüllt ist und ersterer keine solche mehr enthält. Dieses Füllen und Leeren von *A* und *B* wiederholt sich während der Kochzeit mehrere Male.

Bracewell macht nun geltend, dafs das Ueberströmen der Flüssigkeit von einem Kessel zum anderen bis zu $1/2$ Stunde Zeit beanspruche, dafs während des Hinüberdrückens der Flüssigkeit die oberen Schichten der eingelegten Waare des sich entleerenden Kessels längere Zeit der Einwirkung des Dampfes in halbtrockenem Zustand blosgelegt seien, also leicht im Faden geschwächt werden können. Ferner findet er eine Gefahr für die Festigkeit der oberen Schichten der Waare darin, dafs letztere beim Hinüberdrücken der Kalkflüssigkeit ungelöste Theile des Kalkes gleich einem Filter zurückhalten und dann beim Zutreten des Dampfes ohne Anwesenheit einer Flüssigkeit von der zurückgebliebenen Kalkschicht verbrannt, d. h. morsch werden. Endlich fürchtet er das stürmische Kochen in diesem Apparat, welches leicht ein Durcheinanderwerfen der Schichten der eingelegten Waare veranlassen kann.

Der von *Bracewell* in Brinscell bei Manchester construirte Kochapparat soll diese Uebelstände vermeiden. Derselbe ist so eingerichtet, dafs ein Kessel für sich allein, oder auch zwei in Verbindung mit einander arbeiten. Er hat, wie aus Fig. 4 Taf. 37 ersichtlich, eine schwach conische Form, welche eben die eingelegte Waare, wenn sie durch das Kochen sich bewegen und heben wollte, in dieser Bewegung zurückhalten soll. Die Waare wird wie gewöhnlich eingelegt; auch sonst weicht die Bedienung des Kessels von der des Barlow'schen Kessels nicht ab. Ehe man die Bleichflüssigkeit in denselben eintreten läfst, verdrängt man zuerst die Luft durch einströmenden Dampf. Ist die Waare von der Flüssigkeit genügend überdeckt, das Mannloch geschlossen und alle Hähne geschlossen, so läfst man durch den Ventilhahn *F* den Dampf vorsichtig eintreten.

Das Dampfrohr *C* (Fig. 5), in welches der Dampf von oben einströmt, ist von einem zweiten, gufseisernen Rohre *D* umgeben, welches oben ausgeschweift, unten ausgebaucht und mit einem Deckel verschlossen ist. Auf dem oberen Ende des Rohres *D* liegt eine Scheibe *J* lose auf, welche das Dampfrohr *C* umschliefst und an demselben auf und nieder gleiten kann, während der Schirm *K* oberhalb der Scheibe *J* an dasselbe Dampfrohr *C* festgeschraubt ist.

Vor dem Einlassen des Dampfes steht die Bleichflüssigkeit im Kessel und im Rohr *C* gleich hoch; durch den Dampf wird sie in letzterem nieder-, in das äufsere Rohr *D* hinüber- und hinaufgedrückt, hebt dort die Platte *J* und ergiefst sich in einem durch den Schirm *K* von oben begrenzten Strahl oder Sprudel über die eingelegte Waare. Dann senkt sich die Platte wieder, durch die Oeffnungen bei *c* dringt neue Flüssigkeit in das Rohr nach, um vom Dampf in die Höhe gedrückt von neuem die Platte *J* zu heben und wie zuvor auf demselben Weg und in derselben Form in den oberen Theil des Kessels zu gelangen. Indem sich die Platte ungefähr einmal in der Secunde hebt und senkt, verursacht sie ein fortgesetztes Klingen und zeigt eben dadurch das fortgesetzte, regelmäfsige Umlaufen und Kochen der Bleichflüssigkeit an.

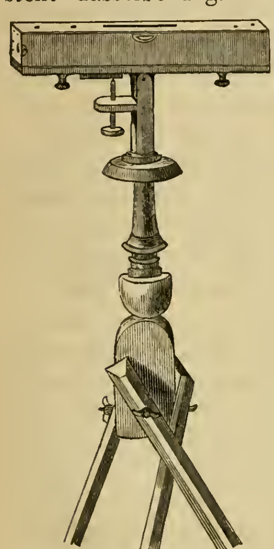
Der Kessel hat sich schon erprobt und wird der geringe Dampfverbrauch desselben, sowie das sichere, einfache und rasche Arbeiten mit demselben gerühmt. Er theilt sich überdies mit dem Mülhauser System in den Vortheil, dafs jeder im Gebrauch befindliche eiserne Bleichkessel durch blose Einfügung des Rohres *D*, bezieh. der Rohre *C* und *D*, sich für die Einführung des neuen Systemes verwenden läfst.

Kl.

Neue Corrections-Wasserwage mit Visirvorrichtung; von G. Rodenstock in Würzburg.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 32.

Dieses einfache, leicht zu handhabende und zuverlässige Instrument (*D. R. P. Nr. 5157 vom 21. April 1878) findet hauptsächlich bei Strafsen-, Kanal- und Wiesenanlagen nützliche Anwendung. Auf Taf. 32 stellt dasselbe Fig. 16 im Verticalschnitt, Fig. 17 im Grundrifs und der beistehende Holzschnitt, mit dem Stativ verbunden, in perspectivischer Ansicht dar. Das wesentlich Neue besteht in der Vereinfachung des Correctionsmechanismus und darin, dafs die Messingplatte, an welche die Libelle befestigt ist, der letzteren zugleich als Schutz gegen Zerbrechen dient. Das Gelenk der seitherigen Correctionswagen ist durch eine gebogene Stahlfeder *C* ersetzt, welche die Libellenhülse *B* mit jener Messingplatte fest verbindet. Die Gegenfeder *D* dient dazu, der Feder *C* erforderlichen Falles einen festen Halt zu geben. Von der oberen Seite der Messingplatte erstreckt sich die Correctionsschraube *E* nach dem freien Ende der Hülse und bewirkt durch Drehung nach der einen oder der andern Richtung das Heben und Senken der Libelle auf dieser Seite. Das unter der Wasserwage angeordnete Diopter wird nicht, wie seither, durch Verschiebung des leicht zerstörbaren Fadenkreuzes, sondern durch Justirung der Ocularöffnung *G* mit Hilfe der Schraube *H* parallel zur Libellenachse eingestellt.



Aufser dem Vortheil der gröfseren Stabilität seiner inneren Theile bietet das Instrument noch die Annehmlichkeit, dafs es sich leicht und ohne Gefahr der Beschädigung vom Stativ abnehmen und als einfache Wasserwage verwenden läfst. Für gewöhnliche Baugeschäfte wird der Mechanismus in eine mit Schellack imprägnirte Holzplatte, welche der gröfseren Solidität wegen an beiden Enden mit Metallklappen beschlagen ist, eingelassen, für Montirungsarbeiten u. dgl. in eine Metallfassung. Das Instrument nebst Stativ und Kasten wird von dem Erfinder zum Preise von 45 bis 50 M. angefertigt.

Zeigerwage für Eisenbahn-Passagiergut; von Alois Müller in München.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Diese in Fig. 14 und 15 Taf. 32 dargestellte Wage (* D. R. P. Nr. 4608 vom 28. December 1877) vereinigt das Princip der Centesimalwage mit dem der Zeiger- oder Briefwage. Beim Auflegen der Gepäckstücke auf die Lastbrücke vertheilt sich der Druck auf die beiden Gabelhebel *c* (Fig. 15), um von diesen auf den Querhebel *b* übertragen zu werden, welcher mittels der Zugstange *e* auf den Zeigerhebel *a* wirkt. Das untere Ende des letzteren bewegt sich auf der Gewichtsscale *m*, welche auf empirischem Wege hergestellt werden mufs, aufwärts, bis Gleichgewicht herrscht. Das Gewicht des Gepäckstückes wird dann auf der Scale abgelesen. Bei frei aufliegender unbelasteter Brücke weist der Zeiger des Hebels *a* auf Null. Die Drehpunkte sämmtlicher Hebel lagern auf stählernen Prismenschneiden, wodurch die Reibung auf ein Minimum gebracht wird. *d* ist ein auf die Excenterscheiben *L* und *l* wirkender Arretirungshebel. Wird dieser nach der rechten Seite gedreht, so ruht die Brücke auf den Excentern und der Apparat ist aufser Wirksamkeit; durch die Bewegung des Hebels *d* nach der linken Seite senkt sie sich auf die Schneiden der Gabelhebel *c*.

Schutzvorrichtung an Erdöllampen gegen Zugluft.

Mit einer Abbildung auf Tafel 34.

Um Erdöllampen auch bei dem stärksten Zugwinde zur Erzeugung eines ruhigen, nicht erlöschenden Lichtes fähig zu machen, stellt die bekannte Lampenfabrik von *Schuster und Baer* in Berlin (* D. R. P. Nr. 4277 vom 3. August 1878) eine Schutzvorrichtung her, welche, wie durch Fig. 8 Taf. 34 veranschaulicht ist, theils den Brenner, theils das obere Cylinderende umgibt. Der Brennerschutz besteht aus einer das Brennersieb *e* umschliefsenden gedrückten Glocke *a* mit zwei zur Hälfte gelochten Böden *b*, *c* und einem gleichfalls gelochten Cylindereinsatz *d*. Der Zugwind kann somit erst nach Durchstreichen der Böden, des Cylinders und Brennersiebes zur Aufsen- und Innenseite der Flamme gelangen und wird dadurch so gebrochen, dafs er diese nicht mehr beeinflussen kann.

Die obere Cylindermündung ist auf ähnliche Weise durch einen Aufsatz geschützt, welche aus dem Siebcylinder *i* mit aufgesetzter, durchbrochener Kappe *k* und dem Siebconus *h* besteht, welcher durch

den sich an die Kappe *k* anschliefsenden Blechring *g* abgedeckt ist. Die Kappe *k* ist noch mit einer gelochten Platte *l* versehen und oben durch einen abnehmbaren Deckel *f* geschlossen. Letzterer hält die von oben kommende Zugluft gänzlich von der Flamme ab, während die Drahtsiebe *i* und *h* den von der Seite kommenden Wind unschädlich machen. Dem Entweichen der durch die Flamme erhitzten Luft ist dabei allseitig Raum gegeben.

Sowohl die Brenner- als Cylinderschutzvorrichtung lassen sich zum Zweck des Reinigens von Dochtschnuppen, Insecten u. dgl. leicht aus einander nehmen. Auch die nach längerem Gebrauch verbrennende Platte *l* des Cylinderaufsatzes läfst sich bequem auswechseln.

Handfeuerspritze von O. F. Oeberg in Stockholm.

Mit einer Abbildung auf Tafel 37.

Das bezeichnende dieser Handfeuerspritze (* D. R. P. Nr. 2290 vom 14. October 1877) ist die Anwendung einer hohlen, als Windkessel dienenden Kolbenstange. Die in Fig. 6 Taf. 37 gegebene Durchschnittsskizze läfst die Einrichtung leicht erkennen.

In einem Wasserkasten *w* ist die Pumpe mittels eines Steges *t* in etwas geneigter Lage befestigt, damit der Tragbügel *b* des Kastens in dessen Mitte angebracht werden kann. Die Pumpe besteht aus zwei Rohren, von denen das eine *c* als Cylinder, das andere *s* als Kolbenstange dient. Das untere Verschlufsstück *v* des Cylinders nimmt das kugelförmige Saugventil, der hohle Kolben *k* das Druckventil auf. Die hohle, oben mit einem Knopfgriff versehene Kolbenstange geht durch eine Stopfbüchse des oberen, als Ablaufkammer mit Schlauchansatz gebildeten, Cylinderverschlusses *a*. Ueber dem Boden des Wasserkastens ist eine Nische *n* angebracht, damit man letzteren beim Pumpen mit dem Fufse festhalten kann.

Die Wirkungsweise ist leicht verständlich. Beim Heben des Kolbens wird Wasser durch das untere Ventil angesaugt, welches dann beim Niederdrücken der Kolbenstange über das Druckventil tritt. Entsprechend dem Austrittswiderstande wird dann nach einigen Hüben durch das in die hohle Kolbenstange tretende Wasser die Luft in dieser zusammengedrückt und dadurch ein annährend ununterbrochener Strahl erzielt. *H—s.*

Hattemer's elektrisches Distanzsignal.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Das nachstehend beschriebene, von *A. Hattemer*, Telegrapheninspector der Berlin-Görlitzer-Eisenbahn, entworfene elektrische Distanzsignal (Fig. 1 bis 10 Taf. 35) ist für den Betrieb mittels Inductionsströmen eingerichtet.

Das Aeufsere des Signales (Wendescheibe oder Semaphor) zeigt Fig. 1 und 2. In dem vierkantigen Kästchen *A* des gufseisernen Ständers ist das Triebwerk und die elektrische Einlösung, in der Röhre *S* die Scheibenspindel der Wendescheibe, bezieh. die Zugstange für den Semaphor untergebracht und im hohlen Schafte des Ständers läuft das Treibgewicht.

Das Triebwerk (Fig. 3 und 4) gleicht im Wesentlichen den sonst für ähnliche Zwecke angewendeten; nur ist das zum Tragen des Treibgewichtes in der Regel benutzte Hanf- oder Drahtseil durch eine Gliederkette ersetzt. Auf der Welle *I* sitzt die Kettentrommel und das Zahnrad *A*, welches durch den Eingriff in das halb so grofse Rad *B* die Welle *II* treibt; diese überträgt ihre Bewegung auf die Welle *III*, von welcher endlich durch Vermittlung des Rades *C* die Windflügelwelle *IV* gedreht wird. Weiter sitzt auf der Welle *II* vorn eine Scheibe *s*, rückwärts die Kurbel *k*; letztere greift mittels ihres Rollenzapfens *r* in den Schlitz eines auf dem Zapfen *d* drehbaren Hebelarmes *h* ein. Auf *d* (Fig. 3) ist auch das Kegelradsegment *J'* aufgekeilt, dessen Zähne in ein auf der Scheibenspindel S_1 sitzendes Kegelrad *i* eingreifen. Wird statt der Wendescheibe der Semaphor angewendet, so tritt an Stelle des Segmentes der Arm *u* (Fig. 4) und die daran hängende Hebelverbindung mit der *hölzernen* Zugstange *z*.

Steht das Signal, wie es in Fig. 3 und 4 angenommen ist, auf „Verbot der Fahrt", so befindet sich der Kurbelzapfen *r* (Fig. 5) am unteren Ende des Schlitzes und kann sich, wenn nun das Werk in Gang gesetzt wird, auf ein Drittel Umdrehung nach aufwärts bewegen, ohne dafs der Arm *h* (Fig. 6) aus seiner Ruhelage kommt, da letzterer in entsprechender Weise gekrümmt ist. Sobald jedoch die Kurbel *k* die erste Drittelumdrehung überschreitet, ist dem Zapfen *r* die freie Bewegung nicht mehr gestattet, sondern derselbe legt sich jetzt an die linke Kante des Schlitzes und mufs den Arm *h* mitnehmen und zwar so lange, bis das zweite Drittel der Umdrehung zurückgelegt ist, worauf der Arm *h* sich in der in Fig. 7 angedeuteten Lage befindet. In diesem Falle ist die Wendescheibe durch Vermittlung der Kegelräder um 90° gedreht, bezieh. der Arm des Semaphors gehoben, also das Signal aus der Haltstellung in die Freistellung gebracht worden.

Beim letzten Drittel der Kurbelumdrehung erfafst der Rollenzapfen r die rechte Seite des Schlitzes und schiebt den Arm dadurch wieder in die ursprüngliche Lage (Fig. 5) zurück, und das Signal ist in diesem Falle wieder auf „Verbot der Fahrt“ eingestellt.

Zur strengeren Begrenzung der Bewegung des Armes h nach rechts ist ein durch eine aufgelegte Lederscheibe oder Gummiplatte elastisch gemachter Anschlag an der Gehäusewand angebracht. Der Arm h hat überhaupt das Bestreben, sich in diejenige Lage zu begeben, welche er für die Herstellung des Signales (Fig. 3 bis 5) einzunehmen hat, weil er in diesem Sinne, wenn auch nur sehr gering, belastet ist. Diese Belastung geschieht, wenn ein Semaphor benutzt wird, durch das Uebergewicht des Armes, bei einer Wendescheibe durch eine starke (in den Zeichnungen nicht sichtbare) Schraubenfeder, welche mit einem Ende an der Scheibenspindel S_1 (Fig. 3), mit dem vorderen Ende an dem Spindelgehäuse S (Fig. 1) festgemacht ist.

Den oben geschilderten Bewegungen der Kurbel k (Fig. 3 bis 7) entsprechen drei Ausschnitte α, β, γ (Fig. 3 und 4) der Scheibe s, in welche der Sperrhaken p, der auch gleichzeitig bei n die Windflügelachse arretirt, der Reihe nach einfällt. Aufser diesen drei Ausschnitten ist auf der Scheibe s zwischen α und β noch ein vierter δ vorhanden, welcher den Zweck hat, den Lauf des Triebwerkes in der Mitte des ersten Drittels nochmals zu hemmen, so dafs also zur Umstellung des Signales von „Verbot der Fahrt“ auf „Erlaubte Fahrt“ *drei* Auslösungen und Einlösungen erforderlich sind, während die Umstellung von „Erlaubte Fahrt“ auf „Verbot der Fahrt“ nur eine einzige Aus- und Einlösung erheischt.

Die elektrische Auslösung und Einlösung, welche im Wesentlichen jener ähnlich ist, welche *Siemens und Halske* bei ihren Strecken-Läutewerken mit Laufwerk anwenden, besteht aus dem Elektromagnete m, zwischen dessen beiden Polen der Anker a (Fig. 3 und 4), ein Stahlmagnet, sich hin und her bewegt, je nach der Richtung des Stromes, welcher die Elektromagnetspulen durchläuft. Nach dem Verschwinden eines Stromimpulses bleibt der Anker vermöge seiner eigenen magnetischen Kraft an demjenigen Pol liegen, von welchem er zuletzt angezogen wurde. Ist der Mechanismus in Ruhe, so liegt gemäfs der später darzulegenden Anordnung der Anker immer, wie Fig. 4 zeigt, am linken Pol. Auf der Ankerachse sitzt, um einen Stift drehbar, ein Stecher t von gehärtetem Stahl in einer Messingführung derart, dafs er in seiner Ruhestellung einem Drucke von rechts nachgibt, durch eine kleine Feder aber wieder in seine ursprüngliche Lage zurückgedrückt wird; einem Drucke von links dagegen, weicht er nur in der Weise aus, dafs er den Anker a mit bewegt und diesen an den linken Pol des Elektromagnetes anlegt.

Der Auslösehebel $e\,e'$ trägt am linken Ende zwei seitlich vor-

stehende Stahllappen (Paletten), welche so eingerichtet sind, dafs die rechts liegende Palette auf der höher liegenden Nase des Stechers aufruht, wenn der Anker links angezogen, und die links liegende Palette auf der unteren Nase des Stechers, wenn der Anker rechts angezogen ist. In der völligen Ruhelage des Apparates, d. i. nach einer erfolgten Einlösung, ruht daher der Auslösehebel nach dem früher Gesagten stets auf der oberen Nase des Stechers. Der Druck, mit welchem er auf die Nase wirkt, ist nur ein Minimum und resultirt aus dem Gewicht des Hammers *c*, welcher das Bestreben des Auslösehebels, mit seinem rechts liegenden Ende zu fallen, durch sein eigenes entgegengesetzt wirkendes Gewicht nicht nur aufhebt, sondern sogar zu einem schwachen Druck auf die Nase des Stechers gestaltet. In Folge dieser geringen Belastung des Stechers kann die Auslösung ziemlich grob gestellt sein, was ihrer Widerstandsfähigkeit bezieh. Unempfindlichkeit gegen äufsere mechanische Einflüsse, z. B. Erschütterungen u. dgl., wesentlich zu Gute kommt.

Die vorerwähnte Wirkung des Hammers *c* auf den Auslösehebel $e\,e'$ wird dadurch erzielt, dafs letzterer an seinem rechten, mit einem Uebergewicht versehenen Arme e' einen halbrunden Stift trägt, welcher den Hammer *c* an einem Schnapper so lange in der Schwebe hält, als *e* auf einer oder der anderen Nase des Stechers *t* ein Auflager hat. Wird aber durch die Spulen des Elektromagnetes ein Strom gesendet, welcher den Anker aus der Ruhelage, d. i. von links auf rechts wirft, so verliert *e* das Auflager der rechten Palette an der höher liegenden Nase des Stechers, kann aber nicht weit niederfallen, da die zweite Palette von der links liegenden Stechernase aufgehalten wird; erst wenn ein zweiter Strom den Anker wieder zurückbringt, hat *e* jedes Auflager verloren und kann weiter abwärts fallen, wodurch der halbrunde Stift am Arme e' seine Lage ändert, der Schnapper des Hammers *c* abrutscht und dieser vermöge seines Gewichtes auf *p* niederfällt, während *e* sofort nach Abfall des Hammers in Folge seines am rechts liegenden Arme e' nun unbehindert wirksam werdenden Uebergewichtes nach aufwärts zurückgeht und sich zunächst an die Feder *f* anlegt. Der Hammer aber hat beim Auffallen auf den Hebel *p* diesen aus der Einkerbung der Scheibe *s* ausgezogen und dadurch die Arretirung des Triebwerkes aufgehoben. Letzteres setzt sich in Bewegung; der nächste seitlich in *s* eingesetzte Stift t' erfafst dabei den steif auf der Hammerachse sitzenden Arm *v* und hebt so den Hammer wieder in die Höhe, d. i. den Schnapper wieder unter den halbrunden Stift des Armes e', was zur Folge hat, dafs sich *e* wieder auf die obere Nase des Stechers auflegt. Die Arretirung des Laufwerkes vollzieht sich, indem der Hebel *p* beim nächsten Ausschnitt der Scheibe *s* durch sein eigenes Gewicht einfällt und dabei zugleich die Windflügelachse festhält. Die Auslösung und Einlösung erfolgt ziemlich rasch, und es kommt

lediglich darauf an, dafs die Zeiträume, in welchen die Ströme gegeben werden, richtig abgegrenzt sind.

Es müssen die beiden zu einer Auslösung erforderlichen Ströme etwa wie die Pendelschläge einer Uhr rasch einander folgen; wenn aber mehrere Strompaare zur Aenderung einer Signallage nöthig sind, nämlich beim Umstellen des Signales von „Halt" auf „Frei", wo das Laufwerk nach der Reihe durch die Scheibeneinschnitte δ, α und γ angehalten werden mufs, darf ein zweites Strompaar dem ersten erst nach dem Verlaufe einer Pause nachkommen, welche dem Triebwerke reichlich Zeit läfst, die Einlösung durchzuführen.

Damit das Signal bei abgelaufenem Gewicht nicht in einer unbestimmten Stellung stehen bleiben könne, ist eine besondere Sperrvorrichtung vorhanden. An einem Gliede der Gewichtskette ist in der Nähe des Kettenendes einer der Stifte, welche die Gliederverbindung herstellen, verstärkt und nach beiden Seiten derart verlängert, dafs diese vorstehenden Stiftenden sich auf die Gabel w' auflegen und die Gabel, welche auf der Achse y drehbar ist, niederdrücken können. Die Achse y hat eine Stelle, an welcher sie bis zur Hälfte durchgefeilt ist behufs Aufnahme einer ebenso bearbeiteten Hülse, welche eine kleine Nase trägt, an die sich bei der Ruhelage der Daumen w stemmt. Läuft die Gewichtskette so weit ab, dafs die Gabel w' niedergedrückt wird, so verläfst die Nase auf der Achse y ihre inne gehabte Lage, der Daumen w schnappt durch die Wirkung einer auf seiner Lagerbüchse sitzenden Spiralfeder nach oben, schlägt rückwärts an den Anschlagstift g und hemmt das ganze Triebwerk, sobald dieses so weit abgelaufen ist, dafs der am Rade A sitzende Stift l sich vor w stellt. Der Stift l befindet sich aber an einer derart gewählten Stelle, dafs die vorgedachte Hemmung gerade nur eintreten kann, wenn das Distanzsignal auf „Verbot der Fahrt" steht.

Für die Controleinrichtung ist eine Art Rheostattaster vorhanden, dessen Theile einerseits an einer Gestellwand des Apparates, andererseits bei q an der Welle d (Fig. 3) angebracht sind. Die Anordnung dieser Vorrichtung erhellt aus Fig. 8. Zu den gut isolirten Anschlufsklemmen a und b sind die kommende und gehende Leitung (vgl. Fig. 9) zugeführt, aufserdem auch die Enden einer Widerstandsrolle W aus Neusilberdraht (450 S. E.) angeschlossen. Während der Freistellung des Distanzsignales sind die Klemmen a und b durch eine Contactfeder F direct verbunden; kommt aber das Signal in die Haltstellung, so drückt der an der Achse d aufgesetzte Daumen N die Contactfedern F von a ab und die Stromverbindung von a zu b ist nunmehr nur über die Widerstandsrolle möglich. Sobald dieser Widerstand eingeschaltet ist, läutet in jenem Dienstraume, von welchem aus das Stellen des Distanzsignales besorgt wird, ein Controlwecker K (Fig. 9). Aufser der Drahtleitung L_1, welche vom Wecker zum Signal, dort durch die Elektromagnetspulen und dann zur Erde geht, der *Stelllinie*, ist noch eine zweite Leitung L_2 vorhanden, die *Controllinie*, welche von einem Galvanoskop zum Signal geht, dort an die Klemme b geführt ist und weiter über die Feder F oder über den Widerstand W zur Linie L_1, bezieh. zur Erde anschliefst. Beide Linien sind im Ruhestande zu einem Stromkreise als Hin- und Rückleitung vereinigt. In diesem Kreise sind aufser dem Wecker und dem Galvanoskope noch ein Taster T, die etwa

aus 4 Meidinger-Elementen bestehende Batterie B und der Umschalter U eingeschaltet. Die Widerstände [1] sind so gering, dafs, so lange die Rheostatspule des Distanzsignales nicht eingeschaltet ist, also das Signal auf „Erlaubte Fahrt“ steht, der Anker des Weckers angezogen bleibt, der Wecker somit schweigt, während die optische Controle (das Galvanoskop) „Strom“ zeigt.

Wird das Distanzsignal aber auf „Verbot der Fahrt“ gestellt und dadurch die Widerstandsspule W in die Linie gebracht, so reifst zufolge der eingetretenen Stromschwächung der Anker des Weckers ab und dieser arbeitet nun vermöge der Localschaltung x als Selbstunterbrecher im kurzen Schlusse, während die Galvanoskopnadel, deren Bewegung durch einen kurzen Anschlag begrenzt wird, noch immer Strom zeigt.

Würde aber eine der beiden Leitungen an irgend einer Stelle reifsen, so stellt sich die Nadel auf Null; tritt dieser Fall während der Freistellung des Signales ein, so fängt überdies der Wecker zu läuten an. Mittels der an dem Galvanoskop angebrachten Stöpselvorrichtung und des Umschalters U, welche gestatten, beide Leitungen abwechselnd an Erde zu legen, läfst sich sofort feststellen, in welcher Leitung die Unterbrechung liegt.

Hinsichtlich sonstiger Linienstörungen ist zu bemerken, dafs bei jeder Stromentsendung mittels des Inductortasters T die Controllinie durch das Aufheben des Tasterhebels T' unterbrochen wird und daher eine etwa bestehende Verschlingung beider Leitungen ohne allen Einflufs auf die Functionstüchtigkeit des Signales bleibt. Steht nämlich in einem solchen Falle das Distanzsignal auf „Erlaubte Fahrt“, so wird beim Umstellen auf „Verbot der Fahrt“ ein Weckersignal nicht eintreten, dabei jedoch die Haltstellung des Signales anstandslos vor sich gehen. Tritt die Leitungsverschlingung ein, während das Signal auf „Verbot der Einfahrt“ steht, so verstummt der Wecker. Jedenfalls ist also die Wahrnehmung einer Leitungsverschlingung gesichert und letztere unschädlich gemacht.

Es erübrigt noch die Betrachtung des Inductors J (Fig. 9) und der Art und Weise seiner Thätigkeit: Dieser Apparat ist ein *Siemens*'scher Magnetinductor. Die abgehenden Ströme sind an der oberen Schiene c (Fig. 10) des Commutators stets positiv, an der unteren stets negativ, also gleich gerichtet und folgen sich so rasch, dafs die Nadel eines eingeschalteten Galvanoskopes keinerlei Vibrationen zeigt, sondern dauernd ruhig ausschlägt. Die obere Schiene c des Commutators ist verlängert und mit zwei Contacten versehen, auf welche zwei starke Federn f und f' sich auflegen. Beide Federn sind sowohl gegen einander, als auch gegen den Metallkörper des Inductors isolirt. Auf der Achse des grofsen Zahnrades, auf welcher gleichzeitig auch die Kurbel U sitzt, ist eine Nase n angeschraubt, die bei jeder vollen Umdrehung der Achse abwechselnd die eine, dann die andere Feder auf etwas weniger als die Dauer einer halben Kurbelumdrehung vom Contacte abhebt. Was damit bezweckt wird, geht aus der Schemazeichnung Fig. 9 hervor. Die Stelllinie wird abwechselnd mit der positiven und negativen Commutatorschiene verbunden, und die so gewechselten Ströme werden in starker Spannung und in gröfseren Zwischenräumen, als dies sonst der Fall ist, in die Leitung geführt. Je eine Umdrehung der Inductorkurbel bewirkt somit ein einmaliges Hin- und Hergehen des Elektromagnetankers des Distanzsignales und eine Auslösung des Triebwerkes. Bis zur erfolgten Arretirung desselben mufs nun der Inductor in Ruhe bleiben und bei einer nächsten Umdrehung wieder zwei Ströme in derselben Aufeinanderfolge wie früher liefern. Es ist daher nöthig, dafs jede Kurbelumdrehung begrenzt wird. Zu diesem Zwecke hat die Kurbel eine gröfsere Länge als gewöhnlich und als Griff eine gufseiserne Hülse, welche als Uebergewicht wirkt und der Kurbel das Bestreben gibt, sich senkrecht abwärts zu stellen; hierbei wird die Kurbel noch unterstützt durch den Cylinder des Inductors, dessen Eisenkerntheile von den Polen der Magnete angezogen werden und dessen Stellung zum grofsen Zahnrad demgemäfs gewählt ist. An der vollständigen Einstellung in die senkrechte Lage wird die Kurbel im

---

[1] Die Galvanoskopmultiplication hat etwa 30, die Multiplication des Weckerelektromagnetes etwa 10 S. E. auf jedes Element der Batterie B.

Ruhezustande jedoch durch den Sperrhaken *u* behindert, indem letzterer sich gegen den halbrunden, seitlich am grofsen Zahnrade angebrachten Hemmstift *z* anlegt. Erst wenn der Sperrhebel durch einen Druck auf den Knopf *P* abgeschoben wird, kann die Kurbel *U* in Bewegung gesetzt und zwar einmal herumgedreht werden, worauf sie der Sperrhebel wieder festhält. Für jede Kurbelumdrehung mufs also vorher der Knopf *P*, sodann aber auch noch der Inductortaster *T* niedergedrückt werden, was beiläufig einen Zeitaufwand von 3 Secunden erheischt. Die zwischen zwei Signalauslösungen nothwendige Pause ist auf diese Weise durch die mit der Stromentsendung verbundene Manipulation zwangsweise ausgefüllt.

Noch wäre zu erwähnen, dafs bei jeder Stromsendung, die vom Inductor in die Linie gelangt, am Wecker, nachdem er früher durch das Niederdrücken des Tasters *T* bezieh. *T'* (Fig. 9 und 10) stromlos gemacht wird, ein kurzer kräftiger Schlag auf die Glocke erfolgt, wodurch wieder eine Controle für das richtige Functioniren sowohl des Inductors, dann des Weckers, als endlich auch des Distanzsignales gesichert ist.

Wie aus dem Früheren hervorgeht, erfordert die Umstellung des Distanzsignales von „Halt" auf „Frei" die dreimalige Vornahme jener Manipulation, welche nöthig ist, das auf „Frei" stehende Signal auf „Halt" zu stellen — eine Anordnung, welche von wesentlichem Werthe ist, indem sie die sonst vorhandene Möglichkeit des zufälligen oder leichtfertigen Umstellens des Signales in die gefährliche Lage so zu sagen ausschliefst. Wie bereits erwähnt, kann die Auslösung ziemlich grob eingestellt werden; hierdurch sowie durch die Anwendung der bestimmten Anzahl ungleich gerichteter, kräftiger Ströme von längerer Dauer erscheint der Apparat gegen unbeabsichtigte Auslösungen, die etwa durch Erschütterungen oder durch atmosphärische Ströme herbeigeführt werden könnten, gesichert.

Ueber das Verhalten des Signales bei Leitungsunterbrechungen oder Leitungsverschlingungen wurde gleichfalls bereits gesprochen; andere Linienstörungen werden wohl wie bei allen bestehenden Systemen elektrischer Distanzsignale unter Umständen die Functionsfähigkeit des Signales beeinträchtigen können; doch müfste auf die Benutzung elektrischer Vorrichtungen für den Signaldienst der Eisenbahnen überhaupt ganz verzichtet werden, würden nicht Linienstörungen der gedachten Art bei entsprechender Ausführung und Instandhaltung der Anlage sehr wohl vermieden, oder wenigstens seltener oder ebenso selten gemacht werden können, als das Unbrauchbarwerden bei solid construirten mechanischen Signalmitteln vorkommt. Dagegen werden Leitungsbrüche, weil sie selbst bei sorgfältigst ausgeführten Anlagen nicht zu vermeiden sind, stets Gegenstand einer besonderen Aufmerksamkeit für das Ueberwachungspersonal bleiben müssen.

Man hat sich bereits ziemlich allgemein der Ueberzeugung nicht verschliefsen können, dafs für den Betrieb elektrischer Distanzsignale Inductionsströme den Batterieströmen vorzuziehen sind, und die Vertreter des Batteriestromes vermochten allen den zahlreichen Vorzügen des Inductionsstromes nur den einen allerdings gewichtigen Mangel entgegen zu halten, dafs er blos Arbeitsstrom-Schaltung zuläfst und sonach bei

seiner Anwendung, *falls der Leitungsdraht reifst*, ein selbstthätiges Zurückstellen des auf „Erlaubte Fahrt" stehenden Distanzsignales nicht erzielt werden kann.

Bei der vorstehenden Einrichtung ist dieser Uebelstand ganz wesentlich, und zwar so weit es überhaupt möglich sein dürfte, abgeschwächt, indem sich die eingetretene Unterbrechung der Stelllinie, überdies aber auch ein Zerreifsen der Controllinie (letzteres dürfte wohl auch als ein besonderer Vorzug des Systemes anzuerkennen sein) sofort signalisirt. *Ludwig Kohlfürst.*

Achard's elektrische Eisenbahnbremse.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Während *Aug. Achard* in Paris früher die Bremsung durch Unterbrechung des Ruhestromes in einem über den ganzen Zug laufenden Stromkreise bewirkte, damit bei etwaigem Zerreifsen des Zuges dieser automatisch gebremst [1] würde, läfst er jetzt, was erfahrungsgemäfs vorzüglicher ist, den elektrischen Strom die Räder bremsen und sichert durch besondere Vorrichtungen das schnelle Anziehen der Bremsen im Falle der Zug reifst, entgleist oder in Brand geräth. Durch Anwendung einiger Planté'schen Elemente (vgl. 1876 221 389) häuft *Achard*, während die Apparate ruhen, die Elektricität an, welche zum Bremsen Verwendung finden soll. In dem Versuchszuge, welcher seit mehreren Monaten auf verschiedenen Abschnitten der Nordbahn läuft, sind zwei Batterien aufgestellt, die eine in dem Packwagen an der Spitze, die andere im Packwagen am Ende des Zuges; sie bestehen aus 4 Planté'schen Elementen, die jedes durch 3 Elemente mit Kupfervitriolfüllung geladen werden. Die Batterie an der Spitze arbeitet allein bei der Hinfahrt; zurück wird der Zug mit dem hinteren Packwagen angehängt und nun arbeitet die in diesem befindliche Batterie allein. Die Bremsung veranlafst entweder der Zugführer oder der Locomotivführer.

Jeder Wagen besitzt eine der Radachse *R* (Fig. 11 bis 13 Taf. 35) parallele, am Rahmen angebrachte Welle *A*; auf dieser sitzen zwei Reibungsräder *B*, mittels deren die Achse *R* die Welle *A* beständig mit in Umdrehung versetzt. Lose sind weiter auf *A* zwei Muffe *D* mit eisernen Scheiben *D'* aufgesteckt, zwischen denen der fest auf *A* aufgekeilte, vierpolige Elektromagnet *C* liegt. Die zwei rechts und links am Rahmen entlang dem Wagen laufenden isolirten Stromleiter *F* sind durch einen in die Welle *A* eingelegten isolirten Leiter durch den Elektromagnet *C* hindurch mit einander verbunden; dieser Leiter tritt

---

[1] Ueber elektrische Bremsen vgl. auch 1878 227 310. *230 111.

durch das mittels Holzkeilen *I* gegen *A* isolirte Lager *H* hindurch. An den Muffen sind die Ketten *E* befestigt, welche über mehrere Rollen laufen und das freie Ende der grofsen Hebel *J*, *J'* (Fig. 11) tragen, mittels deren die Bremsklötze angedrückt werden.

Mit dieser Bremse läfst sich ein mit grofser Geschwindigkeit fahrender Zug in $^1/_3$ Minute bremsen, und die Erfahrung hat die Befürchtungen, dafs eine so schnelle Unterdrückung der Drehung der Räder diesen schaden werde, als nicht berechtigt nachgewiesen. Da nämlich die Uebertragung von *R* auf *A* blos durch die Reibung erfolgt, so mäfsigt das eintretende Gleiten die zu heftige Wirkung, welche bei plötzlichem Stillstand auftreten würde, und bei den seit mehreren Jahren angestellten zahlreichen Versuchen ist nie ein Bruch durch den Stofs zwischen den einzelnen Theilen eingetreten.

Der sich bei *G* abzweigende Strom kommt beiderseits über das am Rahmen befestigte gufseiserne Lager, geht von da zu dem kupfernen Cylinder, der durch Keile aus hartem Holz auf der Achse *A* des Elektromagnetes befestigt ist, und in einem mit Guttapercha isolirten Kabel in den Elektromagnet. Er wird durch Drücken auf einen Knopf oder Ziehen an einem Seile geschlossen und bewirkt, dafs der Elektromagnet *C* die Scheiben *D'* festhält, also die Muffe *D* mit in Umdrehung versetzt, die Ketten *E* aufwickelt und die Räder bremst. Bei Unterbrechung des Stromes fallen die Hebel *J*, *J'* wieder herab und entfernen die Bremsbacken von den Rädern. Um den remanenten Magnetismus in *C* beim Unterbrechen des Stromes unschädlich zu machen, hat *Achard* an eine Umkehrung des Stromes gedacht, bald jedoch erkannt, dafs eine solche nur mit äufserster Vorsicht und unter Schwächung des Stromes angewendet werden kann. Deshalb führt *Achard* lieber das rasche Lüften der Bremsen durch Vergröfserung des Kopfendes des grofsen Hebels herbei und eine Neigung der ihn tragenden Ketten von etwa $^1/_{10}$ gegen die Achse der Muffe, worauf sie sich aufwickeln; diese Neigung genügt, um eine Componente zu liefern, welche den Muff von der Scheibe abzureifsen vermag, an welcher ihn der Magnetismus festhält. Die unserer Quelle (*Bulletin de la Société d'Encouragement,* 1879 Bd. 6 S. 169) beigegebene Tabelle über die Versuche auf der französischen Nordbahn zeigen Schwankungen in der bis zum Stillstand verflossenen Zeit zwischen 9 und 34 Secunden, und in dem vom Zuge noch durchlaufenen Wege zwischen 61 und 405^m. Auch über die auf der französischen Ostbahn angestellten Versuche berichtet unsere Quelle. *E—e.*

E. Andre's Verfahren zur Darstellung von Metallen auf elektrolytischem Wege.

Um aus demselben Rohstoffe zwei oder mehrere Metalle nach einander oder gleichzeitig auszuscheiden, kann man, wie *E. Andre* in Ehrenbreitstein (D. R. P. Nr. 6048 vom 1. November 1877) ausführt, je nach den Eigenschaften derselben verschiedene Wege einschlagen.

Um Nickelsteine, Speisen oder unreine Nickel-, Kobalt- und Kupferverbindungen zu verarbeiten, werden dieselben, mit dem positiven Pol verbunden, als Anode in verdünnte Schwefelsäure eingehängt. Auf den als Kathoden eingehängten Kupfer- oder Kohlenplatten scheidet sich dann nur reines Kupfer aus, während das gleichzeitig in Lösung gehende Nickel nicht mit ausgeschieden wird, so lange die Lösung sauer bleibt. Um aus dieser Lösung die letzte Spur Kupfer zu entfernen, wendet man zum Schlufs des Processes an Stelle des Steines oder der Legirung als positiven Pol eine Kohlenplatte an. Das Kupfer wird nun durch den Strom rasch ausgeschieden, so dafs eine schwach saure Lösung von schwefelsaurem Nickel mit etwas Eisen zurückbleibt. (Vgl. 1879 231 433).

Zur Verarbeitung dieser Lösung wird dieselbe mit wenig Ammon versetzt und unter Einleiten von atmosphärischer Luft in Bleipfannen eingedampft. Das Eisen scheidet sich hierbei als flockiges Hydrat ab und wird durch Absetzen oder Filtriren entfernt; aus der Lösung scheidet sich dann beim Concentriren reiner Nickelvitriol ab.

Will man aus dieser Lösung das Nickel metallisch gewinnen, so scheidet man in der erwähnten Weise zunächst das Eisen ab und schlägt dann das Nickel aus der ammoniakalisch gemachten Lösung auf Kathoden von Kohle, Nickel oder mit Graphit überzogenen Kupferplatten nieder. Als Anode können Kohle oder Platin nicht angewendet werden, da bald in Folge von Polarisation der von der Maschine gelieferte elektrische Strom gelähmt würde; man soll daher Eisen oder Zink nehmen, die sich durch die Wirkung des Stromes auflösen, dann aber positiven und negativen Pol durch eine Doppelmembran trennen und zeitweise die zwischen beiden Membranen befindliche Lauge abziehen, um die Vermischung der Nickellösung mit der am positiven Pol gebildeten Lösung von Eisen- oder Zinkvitriol zu verhüten. Auf dieselbe Weise lassen sich die Nickelerze von Neucaledonien in schwefelsaurer oder salzsaurer Lösung auf reines Nickel verarbeiten.

Hängt man die Steine, Speisen u. s. w. als Anoden in ein ammoniakalisches Bad, so werden Kupfer und Nickel gleichzeitig niedergeschlagen und können nach dem Abbürsten von den Kohlenplatten als Legirung weiter verarbeitet werden.

Zur Verarbeitung alter Münzen, Gekrätze u. dgl. werden dieselben ebenfalls als Anoden in verdünnte Schwefelsäure eingehängt. Zwischen Anode und Kathode wird aber ein auf beiden Seiten mit Baumwollentuch bespannter Rahmen eingesetzt, der so gebildete Zwischenraum aber mit Kupfergranalien oder Kupferabfällen gefüllt. An der Anode werden nun Silber und Kupfer gelöst, Gold bleibt zurück. Auf dem Wege zur Kathode schlägt sich das Silber auf dem Kupfer in dem erwähnten Rahmen nieder, so dafs sich am negativen Pol reines Kupfer ausscheidet. Hat sich eine hinreichende Menge Silber ausgeschieden, so wird der Rahmen herausgenommen, das Silber abgewaschen und feingebrannt.

Ueber das Brennen von Thonwaaren, Kalk, Cement und Gyps.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 232 S. 423.)

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Der Kanalofen von *J* und *C. J. Foster* [1] unterscheidet sich, wie der Durchschnitt Fig. 1 Taf. 36 zeigt, von dem *Bock*'schen Kanalofen (1879 232 428) im Wesentlichen nur durch die etwas abgeänderte Construction der aufser den Einstreuöffnungen *c* vorhandenen seitlichen Rostfeuerung *f*, von welcher an jeder Seite vier vorhanden sind, und des Sandverschlusses *d*.

Um ein besseres Austrocknen der Ziegel zu erreichen und die Condensation der Verbrennungsgase auf den kalten Steinen zu verhüten, wendet *O. Bock* in Braunschweig (*D. R. P. Nr. 522 vom 17. Juli 1877) den auf Taf. 36 in Fig. 2 im senkrechten, in Fig. 3 im horizontalen Schnitt gezeigten Trockenapparat an. Am Schornsteinende des Ofenkanales ist ein eiserner zweiter Kanal *ab* von gleichem Querschnitt wie der Ofenkanal eingesetzt. Er wird von dem bei *b* sich erweiternden Ofenkanal so umschlossen, dafs zwischen den seitlichen und oberen Wänden beider die Zwischenräume *c* gebildet werden, welche bei *d* mit dem Schornstein in Verbindung stehen. Die Heizung des Ofens erfolgt mittels 4 Generatoren *G* (Fig. 3 und 4) durch die Oeffnungen *v*. Die Feuergase erwärmen zunächst die ihnen entgegengeführten Steine und treten bei *b* in die Zwischenräume c, durch welche dieselben, den eisernen Kanal von drei Seiten umspülend, in den Schornstein *S* (Fig. 2) gelangen. Die aus den dadurch erwärmten Steinen entwickelten Wasserdämpfe werden theilweise bei *b* durch den Schornstein mit den Feuergasen abgesaugt; die übrigen entweichen aus den Schloten r_1 bis r_4. Das Austrocknen kann dadurch beschleunigt werden, dafs man

[1] *Engineer*, * 1878 Bd. 46 S. 385.

bei *a* unter die Wagenreihe vorgewärmte Luft treten läfst, während selbstverständlich die Verschlufsthür nur beim Einschieben eines neuen Wagens geöffnet wird. Die Flugasche wird durch die Thüren *t* entfernt, der Zug durch die Schieber *s* geregelt (vgl. *1876 221 520).

Ein von *O. Bock* (*D. R. P. Nr. 2316 vom 10. Februar 1878) construirter Trockenofen ist kaum verschieden von dem *Büssing*'schen für Bleiweifs (vgl. *1877 224 293).

Der *Ofen für Thonwaaren* von *H. Düberg* in Berlin (*D. R. P. Nr. 1048 vom 10. Juli 1877), welcher in Fig. 5 bis 7 Taf. 36 im Grundrifs, Längsschnitt und Querschnitt I-II dargestellt ist, soll die Vorzüge des Kanalofens mit denen des Ringofens vereinigen. Der Brennraum besteht aus den beiden gewölbten Kanälen *A* und *B* mit den durch Schieber *S* verschliefsbaren Verbindungskanälen *P* und *Q*. Die Wagen werden aufserhalb des Ofens mit den zu brennenden Steinen besetzt, beladen in den Brennkanal geschoben, dann aber zum Unterschiede von dem *Bock*'schen Kanalofen (*1875 216 200), während des Brandes stehen gelassen, so dafs sich die aus Wagen gebildete Ofensohle während des Brennprocesses in Ruhe befindet, während das Feuer, wie beim *Hoffmann*'schen Ringofen vorschreitet. Der Abschlufs des Brennkanales nach unten geschieht mittels Sandnuthen *c* und Dichtung der Berührungslinien zweier Wagenplatten *F* mittels Lehm.

Sind die Brennkanäle auf diese Weise mit Steinen gefüllt und nach unten gehörig gedichtet, so werden die Querwände *V* und *W* aufgeführt; dann wird die Feuerung auf dem Roste *E* mit Schmauchfeuer begonnen und allmälig zum Vollfeuer verstärkt.

Von jedem der beiden Brennkanäle führen eine Anzahl mittels Ventile verschliefsbarer Füchse *C* in den Rauchsammler *D*, welcher mit dem Schornstein *G* in Verbindung steht. Während nun auf dem Roste *E* das Schmauchfeuer unterhalten wird, sind alle Füchse des Brennkanales *A* geöffnet, der Schieber des Verbindungskanales *P* dagegen ist geschlossen. Nun schliefst man die genannten Füchse, mit Ausnahme des letzten vom Verbindungskanale *P* ausgehenden, und geht zum Vollfeuer über. Sind dadurch die Ziegel der ersten zwei bis drei Wagen in Glut gebracht, so setzt man wie beim Ringofen die Befeuerung durch die im Gewölbe des Brennkanales angebrachten Heizlöcher *b* (Fig. 6 und 7) fort. Die Entfernung derselben in der Längsrichtung des Brennkanales ist genau gleich der Länge der Wagen *F*, so dafs die eingeworfenen Brennstoffe in die 10 bis 20^{cm} breiten Zwischenräume der auf die einzelnen Wagen geschichteten Steine fallen. Ehe man jedoch in dieser Weise mit der Befeuerung das Ende des Brennkanales erreicht, wird der Schieber der Verbindung *P* gezogen und *Q* geschlossen, ferner der letzte Fuchs des Brennkanales *A* geschlossen und das Ventil sämmtlicher Füchse *C* von *B* geöffnet, um so in

bekannter Weise das Feuer in den Kanal *B* überzuleiten. Nun wird die Wand *W* abgebrochen und ein Wagen nach dem andern mit den gebrannten Steinen des Kanales *A* herausgezogen, um in passender Weise abgeladen zu werden. Ist so dieser Kanal geleert, so wird er in der vorhin angegebenen Weise von Neuem gefüllt, durch eine frische Wand *W* geschlossen, der Schieber des Verbindungskanales *Q* nach *P* versetzt u. s. f.

Um nach Belieben mit oxydirender oder reducirender Flamme arbeiten zu können, sind die beiden Gasgeneratoren *J* (Fig. 5) angebracht. Um z. B. reducirendes Feuer zu erzielen, wird das Gas durch die gebrannten, abkühlenden Steine im ganzen Querschnitt des Brennkanales dem Feuer zugeführt, während der Zutritt der atmosphärischen Luft hier abgeschnitten ist. Die zur Verbrennung des Generatorgases nöthige Luft wird vielmehr erst dort in den Brennkanal eingelassen, wo die Verbrennung desselben stattfinden soll, also jedesmal da, wo vorhin das Brennmaterial eingeworfen wurde. Um den Luftzutritt von hinten abzuschneiden, schliefst man den Brennkanal an einer geeigneten Stelle zwischen den fertig gebrannten abkühlenden Waaren der Quere nach durch Einschütten von Sand durch eine Heizlöcherreihe oder durch einen Schieber ab. Die Zuleitung des Gases geschieht durch zwei oben auf dem Ofen gelegenen Kanäle *H*, welche mit zahlreichen durch Deckel luftdicht verschliefsbaren Oeffnungen *a* (Fig. 7) versehen sind. Soll das Gas in den Ofen eintreten, so hebt man einige Deckel der Oeffnungen *a* eines Gaskanales *H* ab und setzt diesen mittels der darüber gelegten Kapseln *k* aus Eisen oder gebranntem Thon mit den nächst gelegenen Oeffnungen *b* im Gewölbe des Brennkanales in Verbindung. In diesem bewegt sich das Gas nun langsam in der Richtung des Zuges fort, durchstreicht die gebrannten, in der Abkühlung begriffenen Steine, um an gewünschter Stelle durch die mittels der eingesenkten durchbrochenen Röhren *e* (Fig. 7) aus feuerfestem Material eingeführte Luft ganz oder theilweise verbrannt zu werden. — Um dagegen mit oxydirender Flamme zu brennen, läfst man die atmosphärische Luft, wie vorhin bei der directen Befeuerung von hinten zutreten, das Gas dagegen erst dort, wo der Brennprocefs stattfinden soll. Ein Abschlufs des Brennkanales hinter dem Feuer ist hierbei offenbar nicht nöthig; das Gas kann, wie vorhin die Luft durch die Löcher *b* im Gewölbe des Brennkanales, mittels durchlöcherter Röhren *e* eingeführt werden. Man schreitet mit den Zuführungsstellen des Gases und der atmosphärischen Luft in der Richtung des Zuges fort, wie es bei der zuerst beschriebenen directen Befeuerung mit dem Aufgeben des festen Brennmaterials geschah. [2]

Nach dem Zusatzpatent *Nr. 2860 vom 27. März 1878 schlägt

---

[2] Vgl. *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1877 S. 293.

Düberg einen aus vier in quadratischer Grundrifsform angeordneten Brennkanälen bestehenden Ofen vor. Jeder Brennkanal ist wie bei dem vorhin beschriebenen Ofen mit einem Schienengeleise versehen, welches sich durch eine Thüröffnung in der Umfassungsmauer nach aufsen fortsetzt und auf dem sich die Wagen bewegen. Die vier Brennkanäle bilden demnach zusammen einen in sich zurückkehrenden quadratischen Ring.

Neuerungen am Ringofen. P. Goldbeck in Pankow (* D. R. P. Nr. 4133 vom 4. Juni 1878) berichtet, dafs die bisherigen Schmauchvorrichtungen bei Ringöfen (vgl. * 1879 232 426) mangelhaft seien, da die heifse Luft sich an der Decke des Ofens halte, das Austrocknen der frisch eingesetzten Steine daher sehr unregelmäfsig geschehe. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes bringt er zwischen die auszuschmauchenden Gegenstände in Entfernungen von etwa 1^m quer durch den Ofen Schieber *o* (Fig. 8 Taf. 36), welche entweder durch Thüren oder durch im Gewölbe des Ofens angebrachte Schlitze eingesetzt und herausgenommen werden und abwechselnd oben und unten Oeffnungen haben, so dafs die Feuergase auf- und absteigen müssen, bis sie zum Fuchs *h* gelangen. Für feine Thonwaaren, Kalk und Cement mauert man aus Chamottesteinen feste Quermauern *i* in den ganzen Brennraum des Ofens, wie der Längsschnitt Fig. 9 und Horizontalschnitt Fig. 10 Taf. 36 zeigen. Diese unmittelbar unter die Schürlöcher aufgeführten Doppelmauern können gleichzeitig als Heizschächte benutzt werden (vgl. *1879 232 425).

H. Seger [3] hat die Rauchgase einer Anzahl Oefen zum Brennen von Thonwaaren untersucht; wir entnehmen diesen längeren beachtenswerthen Arbeiten die Tabelle auf S. 386 über die Gase eines Ringofens in Heegermühle. Im Vergleich mit den vom Referenten früher ausgeführten Analysen (* 1878 228 65. 242. 432) haben sich hier ganz merkwürdige Resultate ergeben. Die Gase der ersten Reihe wurden $0^m,3$ unter dem Gewölbe, die der zweiten $0^m,3$ über der Sohle entnommen. Während die gewöhnlichen Ziegelöfen meist mit überschüssigem Sauerstoff arbeiten, verwendet die Porzellan- und Steingut-Industrie meist eine Flamme mit überschüssigen brennbaren Gasen. Der gewöhnliche alte Ziegelofen mit senkrecht aufsteigender Flamme zeigt natürlich erhebliche Schwankungen in der Zusammensetzung der Gase, während dieselbe bei einem mit Holz gefeuerten Ofen der königlichen Porzellanmanufactur, wo das Holz gleichmäfsig auf Pultfeuerungen eingeführt wurde, fast gar nicht schwankte. Bei den liegenden Oefen ist die Zusammensetzung der Gase unter dem Gewölbe durchweg verschieden von denen auf der Ofensohle (vgl. 1878 228 440); erstere enthalten überschüssigen Sauerstoff, letztere nicht selten brennbare Gase. Selbst

3 *Thonindustriezeitung*, 1878 S. 443. *Notizblatt des deutschen Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1879 S. 87 und 102.

Tag	Stunde Uhr	Stunde Min.	Nähere Umstände und Erscheinungen	Kohlensäure [3]	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Kohlensäure [4]	Kohlenoxyd	Schwere Kohlenwasserstoffe	Grubengas	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff
	Nachm.													
9. August	3	35	Unmittelbar nach dem Heizen, schwach grauer Rauch	14,3	0,1	7,7	77,9	25,0	0,9	0,2	0,1	0	0,1	73,7
Proben 2 Reihen vor dem Feuer	5	05	Feuer ganz abgebrannt, vor dem Feuern	4,5	0	18,9	76,6	8,1	0,7	0	0	0	12,6	78,5
	5	50	Nach dem Feuern und völligen Absperren des Zuges [1]	51,4	1,2	0	47,3	60,3	1,5	0,3	0	0	0	37,9
	6	20	Ofen noch ohne Zug, Feuer aber rein	18,2	0	3,0	78,8	26,4	0,8	0,2	0	0	0	72,6
10. Aug.	8	00	10 Min. vor dem Feuern, Feuer 2 Reihen über die Stelle der Probenahme fortgeschritten	4,6	0	18,9	76,5	12,9	0,9	0	0	0	0,4	85,8
Proben im Vollfeuer genommen	Morgens 8	20	Gleich nach dem Feuern, schwacher grauer Rauch	3,1	0	15,9	81,0	9,7	25,7	0	7,2	1,1	0	56,3
	9	00	Nach starkem Abbrennen des Feuers	0	0	20,3	79,7	11,5	9,4	1,2	0	0	0,3	77,6
	9	15	Noch vor dem Feuern	0	0	20,0	80,0	13,6	5,1	0,8	0	0	0,2	81,3
	9	35	Nach dem Feuern der Zug abgesperrt, starker grauer Rauch [2]	57,0	3,9	0	38,8	27,3	23,4	0	12,9	14,4	0	22,0
	9	55	Glocken noch geschlossen, aber der dicke Rauch verschwunden [1]	51,0	1,8	0	47,1	14,7	39,6	0	9,0	2,0	0	34,7
	10	30	Gleich nach dem Feuern, grauer Rauch am Schornstein	2,4	0	16,9	80,7	10,7	24,4	2,3	0	0	0,1	62,5
	11	00	Feuer im Abbrennen, $1/2$ Stunde vor dem Feuern	0,7	0	17,6	81,7	8,7	16,4	0,2	0,8	0	1,3	72,6
	11	35	Gleich nach dem Feuern	—	—	—	—	13,7	28,7	1,9	1,4	0	0	54,3
	1 Nachm.	30	Nach völligem Abbrennen des Feuers, Probe in der Mitte des Vollfeuers	1,0	0	17,9	81,1	12,3	5,5	0,5	0	0	1,5	80,2
	5	15	Sofort nach dem Feuern	6,2	0	13,4	80,4	7,7	0	0	0	0	9,9	82,4
	5	45	Feuer ganz abgebrannt	0,4	0	19,2	80,4	1,8	0	0	0	0	17,1	81,1
	6	10	Nach dem Feuern und Absperren des Zuges	45,3	2,1	0	52,7	29,4	1,2	0	0	0	0	69,4
	6	30	Ofen rauchfrei, aber noch ohne Zug	51,6	2,4	0	46,0	27,9	0,1	0	0	0	1,5	70,5
11. Aug.	3	45	Gleich nach dem Feuern, noch zwei Heizschächte hinter der Stelle der Probenahme gefeuert	1,0	0	17,5	81,5	11,0	37,2	2,1	6,9	0	4,7	38,0
Proben aus dem absterbenden Feuer	4	15	Feuer stark abgebrannt, Schornstein rauchfrei	1,0	0	18,4	80,6	9,0	2,3	0,3	0	0	3,7	84,7
	4	50	Gleich nach dem Feuern, grauer Rauch	—	—	—	—	12,6	34,8	3,0	5,4	0	8,2	36,0
	5	05	Beim Abbrennen des Feuers	0,3	0	19,7	80,0	6,3	12,1	1,9	0	0	4,7	75,0
	5	30	Nach dem Feuern, Zug abgesperrt	64,5	2,7	0	32,8	37,3	25,2	0	6,4	1,2	0	29,9
	5	50	Glocken noch geschlossen	53,7	1,5	0	44,8	39,1	13,1	0	3,9	3,3	0	40,6

[1] Nebst 0,1 Proc. schwere Kohlenwasserstoffe. [2] Nebst 0,3 Proc. Grubengas. [3] Oben. [4] Unten.

bei den Oefen mit überschlagendem Feuer haben sich, wenn auch in geringerem Grade, derartige Unregelmäfsigkeiten gezeigt, ja sogar bei den Gasöfen. Ueber die Wirkung dieser Gase auf die einzelnen Bestandtheile des Thones bei verschiedenen Temperaturen sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Wie *Delbrück* auf der letzten Generalversammlung des Vereines für Fabrikation von Ziegeln (*Notizblatt*, 1879 S. 98) erwähnte, hat er bereits seit 8 Jahren beim Ziegelringofen Luft direct von unten zugeführt. Es wird dadurch erreicht, dafs ein Zug im Ofen kaum wahrnehmbar ist und dafs die gebrannten Steine nur sehr langsam abkühlen. Dadurch ist es möglich geworden, bis in die Kappe hinein Dachsteine zu brennen, ohne nennenswerthen Bruch.

Zur Kenntnifs des Cementes.

(Fortsetzung des Berichtes S. 222 dieses Bandes.)

Den Verhandlungen der Generalversammlung des „Vereines deutscher Cementfabrikanten“ vom 3. bis 5. Februar 1879 entnehmen wir folgende Mittheilungen über die *Normen für die Prüfung des Cementes.* Seitens des Handelsministers war eine Commission [1] eingesetzt zur Begutachtung der bekannten Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement (1877 224 417). Nach Mittheilung von *Delbrück* ist § 1 von der Commission in der ursprünglichen Fassung der Normen angenommen; ein Antrag, den Cement nicht nach Tonnen, sondern nach dem Gewicht zu handeln, wurde als unausführbar abgelehnt. Von § 2 wurde nur das Wort „immer“ gestrichen, der § 3 über die Volumbeständigkeit des Cementes wurde jedoch einstimmig angenommen. In § 4 wurde der Rückstand auf dem 900-Maschen-Siebe von 25 auf 20 Procent herabgesetzt — eine Aenderung, die den deutschen Fabriken um so weniger beschwerlich sein kann, als bei ihnen die Feinheit der Mahlung ohnehin über diese Grenze hinausgeht. Zu § 5 war von *Reuleaux* und *Töpfer* der Antrag gestellt worden, die Festigkeitsprobe auf den reinen Cement auszudehnen. Nach längeren Verhandlungen fiel dieser Antrag und es wurde nur der Satz eingeschoben: „Daneben empfiehlt es sich, zur Controle der gleichmäfsigen Beschaffenheit der einzelnen Lieferungen auch die Festigkeit des reinen Cementes festzustellen.“ Bei § 6, der

[1] Die Verhandlungen haben unter dem Vorsitz des Geh. Regierungsraths *Reuleaux* stattgefunden und es haben an denselben aufserdem Theil genommen: Geh. Reg.- und Baurath *Wiebe*, Geh. Reg.- und Baurath *Hagen*, Reg.- und Baurath *Zeidler*. Reg.- und Baurath *Küll*, Reg.- und Baurath *Lefshaft*, Geh. Ober-Reg.- und Baurath *Hartwich*, Baurath *Hobrecht* und die Cement-Fabrikanten Dr. *Delbrück* und Commercienrath *Töpfer* (Stettin).

mindestens 8k Zugfestigkeit bei der Probe mit 3 Th. Normalsand verlangt, beantragte *Reuleaux* den Werth eines Cementes festzustellen durch einen Quotienten aus Festigkeit und Preis. Der Antrag fiel, weil festgestellt wurde, dafs man noch nicht im Stande sei, den *wahren* Werth eines Cementes in kurzer Zeit zu bestimmen. Der Antrag, die 7-Tagesprobe als mafsgebend aufzustellen, wurde verworfen und die 28-Tagesprobe als das mindeste bezeichnet, was man fordern müsse. Um ferner dem Streben nach möglichst hoher Anfangsfestigkeit entgegenzutreten, wurde statt des Antrages, die Minimalfestigkeit der Probe mit 3 Th. Sand nach 28 Tagen von 8 auf 12k zu erhöhen, diese auf 10k festgesetzt und dem Paragraphen folgender Schlufssatz angefügt: „Cement, welcher eine höhere Festigkeit als 10k auf 1qc zeigt, gestattet in den meisten Fällen einen gröfseren Sandzusatz und hat, aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, sowie oft schon wegen seiner gröfseren Festigkeit bei gleichem Sandzusatz, Anrecht auf einen entsprechend höheren Preis.“

Nachdem die Normen endgiltig von der Commission festgestellt waren, hat der Handelsminister dem Vorstande des Cementfabrikanten-Vereines die revidirten Normen mit der Mittheilung zugehen lassen, dafs er für die Lieferung von Cement die Anwendung derselben verfügt habe. Der Verein deutscher Cementfabrikanten und der deutsche Verein für Fabrikation von Ziegeln haben diese Fassung ebenfalls angenommen.

Allgemein wurde bedauert, dafs das preufsische Kriegsministerium inzwischen ein von den Normen vielfach wesentlich abweichendes Prüfungsverfahren für die ihm untergestellten Behörden aufgestellt habe. Bei Lieferungen soll der Zuschlag erfolgen nach der Höhe eines Quotienten, dessen Factoren bestehen aus der Festigkeit, dem Preis und der Mörtelausgabe des Cementes.

Nach Mittheilung von *Goslich* hat das Kriegsministerium zur Prüfung der Mörtelausgiebigkeit folgendes Verfahren vorgeschrieben: Es werden 100g Cement und 300g trockner Normalsand gemischt und in einem Litergefäfs mit 76g Wasser zu Mörtel angerührt. Ist derselbe nach 24 Stunden erstarrt, so ermittelt man, wieviel Cubikcentimeter Wasser erforderlich sind, um das Litermafs genau zu füllen. Die Anzahl derselben von 1000 abgezogen gibt das Volum des Mörtels.

Goslich hat nun zunächst das Gewicht von 1l reiner, trockner Quarzsande von solcher Korngröfse bestimmt, wie sie durch zwei Siebe von 20 und 60, von 60 und 120 und von 120 und 256 Maschen auf 1qc erhalten wurden. Alle drei Sandsorten gaben fast dasselbe Gewicht, nämlich 1430, 1435 und 1432g. Durch Nachfüllen von Wasser wurde dann für dieselben die Gröfse der Hohlräume zu 455, 435 und 380cc bestimmt. Nun wurden mit diesen drei Sandsorten in der obigen Weise Mörtelausgiebigkeitsproben gemacht und erhalten:

Sand 1 . .	220	218	231	im Mittel 219cc
„ 2 . .	233	233	221	„ „ 232
„ 3 . .	234	236	232	„ „ 234

Je gröber also der Sand ist, desto geringer ist, den gröfseren Hohlräumen entsprechend, die Mörtelausbeute.

Es wurden ferner Versuche mit zwei verschiedenen Cementen gemacht, von denen 1l 1k,38 und 1k,26 wog; der schwere gab nach obiger Methode 219cc, der leichte 225cc Mörtel. Die Beschaffenheit des Cementes hat demnach auf die Mörtelausbeute so geringen Einflufs, dafs bei der Werthbestimmung eines Cementes seine Mörtelausgiebigkeit nicht in Rechnung gezogen werden kann.

Auch *Schumann* hat gefunden, dafs es für Mörtelausgabe gleichgiltig ist, ob ein Cement leicht oder scharf gebrannt, fein oder grob gemahlen sei. Er hat jedoch von einem leichten Cement etwas weniger Mörtel erhalten als von einem gewöhnlichen, weil der feine Cement, um einen mauergerechten Mörtel zu liefern, etwas weniger Wasser gebraucht als der gewöhnliche, auf 1000 Th. nämlich 155 und 185 Th. Er hat ferner gefunden, dafs für alle Mörtel das Volum gleich ist der Summe der Volume der Mörtelbestandtheile; für letztere ergaben sich folgende specifische Gewichte (vgl. 1878 227 410):

Mörtelmaterial	Specifisches Gewicht
Portlandcement (6 verschiedene Sorten)	3,13
Hydraulischer Kalk von Aschaffenburg, zu Pulver gelöscht . .	2,78
Romancement von Staudach (Bayern)	2,75
Beckumer Wasserkalk, zu Pulver gelöscht	2,445
Trafs von Brohl	2,23
Weifskalk, zu Brei gelöscht und bei 100° getrocknet . . .	2,18
Rheinsand, durch ein Sieb von 5 Maschen auf 1qc abgesiebt	2,64
Grober Grubensand (fast reiner Quarzsand)	2,66
Feiner Grubensand	2,675

Wenn es sich nun darum handelt, für die Baupraxis, in welcher bekanntlich alle Mörtelmaterialien dem Mafse nach angewendet werden, das Mörtelvolum zu bestimmen, so läfst sich letzteres mit Hilfe der specifischen Gewichte leicht berechnen, sobald man durch den Versuch für jeden Mörtelbestandtheil das Gewicht des angewendeten Mafses ermittelt. Portlandcement ergab z.B. mit Rheinsand und den angegebenen Wassermengen, für 1000k trocknen Mörtel berechnet, folgende Mörtelvolume:

Mischungsverhältnifs		Wasser auf 1000k trockener Mischung	1000k der Mischung geben Mörtel
Cement	Sand		
1 G.-Th.	1 G.-Th.	190l	539l
1	3	185	549
1	5	185	556

Entsprechend den specifischen Gewichten wächst demnach die Mörtelausbeute mit steigendem Sandzusatz.

Weiter macht *Schumann* darauf aufmerksam, dafs 1^{hl} eines guten, scharf gebrannten, aber nicht sehr fein gemahlenen Cementes 150^{k}, sehr fein gemahlen aber nur 110^{k} wiegen könne. Nach längerer Verhandlung nimmt die Versammlung folgende Erklärung an: „Es erscheint zweckmäfsig, das bauende Publicum darauf aufmerksam zu machen, dafs sich Mafs und Gewicht des Cementes nicht decken und dafs man sich deshalb in jedem einzelnen Falle über das gegenseitige Verhältnifs Klarheit zu verschaffen habe."

R. Dyckerhoff begründet dann folgenden Antrag: „Auf Grund der Thatsache, dafs die Bindezeit eines Cementes von sehr wesentlichem Einflufs auf die Festigkeitsresultate ist, wolle der Verein beschliefsen: Die bei der Normalprobe ermittelte Festigkeitszahl kann nur unter Berücksichtigung der die Festigkeit mitbedingten Bindezeit zur Werthbestimmung eines Cementes dienen. Es soll daher bei Nennung von Festigkeitszahlen stets auch die Bindezeit aufgeführt werden. Festigkeitszahlen ohne gleichzeitige Angabe der Bindezeit sind, namentlich zum Vergleich verschiedener Cemente, nicht mafsgebend."

Bei Aufstellung der Normen hat man sich schliefslich dahin geeinigt, Cemente, welche in weniger als 30 Minuten abbinden, als *rasch* zu bezeichnen, und alle Cemente, welche längere Zeit erfordern, als *langsam bindend* zu betrachten. Die äufserste Grenze der Abbindezeit stellten die Normen dadurch fest, dafs die Probekörper mit 3 Th. Sand nach 24 Stunden in Wasser gelegt werden können, ohne dadurch Noth zu leiden. Die auf Grund der Normen inzwischen vorgenommenen umfassenden Prüfungen der verschiedenen Cemente zeigen nun ganz unbestreitbar, dafs weitere Unterscheidungen bei den in den Normen bisher einfach mit langsam bindend bezeichneten Cementen gemacht werden müssen.

Die bei der Normalprobe erhaltene Festigkeitszahl ist neben den sonstigen Eigenschaften: chemische Zusammensetzung, Brand, Feinheit der Mahlung u. s. w., noch sehr wesentlich von der Bindezeit desselben abhängig, insofern diese Festigkeitszahl bei einem und demselben Cement mit steigender Bindezeit wächst, vorausgesetzt, dafs derselbe nicht durch schlechtes Lagern gelitten hat. So wird z. B. ein guter Cement, der bei einer Bindezeit von 30 Minuten 10 bis 12^{k} aufweist, eine solche von 15 bis 18^{k} erreichen, wenn sich seine Bindezeit auf 6 bis 10 Stunden verlängert. Es ist ferner die Erfahrung gemacht, dafs gute, richtig zusammengesetzte und richtig gebrannte, aber minder langsam bindende Cemente nach längerer Zeit, oft auch schon nach 12 bis 25 Wochen, die anfangs höheren, langsamer bindenden Cemente an Bindekraft erreichen, ja selbst übertreffen können. Aus *Dyckerhoff*'s eigenen Versuchen, sowie aus Erfahrungen in der Praxis ergibt sich,

dafs der Cement, wenn rascher bindend verarbeitet, seine höchste Festigkeit später erreicht, als wenn er langsam bindend zur Verwendung kommt. Der Grund hierfür wird darin liegen, dafs bei langsamem Cement sogleich eine dichtere Aufeinanderlagerung von Cement und Sand stattfindet, wodurch in der ersten Zeit die Festigkeit eine höhere ist, während bei rascherem Cement, bei welchem dieses dichte Aufeinanderlagern in Folge des früheren Abbindens nicht in gleichem Grade möglich ist, durch den Erhärtungsprocefs eine gleich dichte Verkittung von Sand und Bindemittel erst später erfolgt. Die bisherige Ansicht, dafs der langsamere Cement, weil er höhere Bruchgewichte aufweise, unter allen Umständen der bessere und werthvollere sei, ist daher nicht mehr zutreffend. Wenn auch dem langsameren Cement in den Fällen, in denen er sich anwenden läfst, der Vorzug zu geben ist, so erfordern doch Wasserbauten u. dgl. oft einen Cement von mittlerer, ja selbst rascher Bindezeit; auch bei kühler und feuchter Herbst- und Winterwitterung ist ein minder langsamer Cement vorzuziehen.

Nach längerer Verhandlung wird der Antrag von der Versammlung in folgender Fassung angenommen: „Die bei der Normenprobe ermittelte Festigkeitszahl kann nur unter Berücksichtigung der die Festigkeit mit bedingenden Bindezeit zur Werthbestimmung eines Cementes dienen. Es soll daher bei Nennung von Festigkeitszahlen stets auch die Bindezeit aufgeführt werden.“

Einflufs der Beschaffenheit des Sandes auf die Festigkeit des Cementmörtels. F. Schott berichtete auf der mehrfach erwähnten Versammlung über Versuche, um den Einflufs der chemischen Zusammensetzung, der mechanischen Beschaffenheit und der verschiedenen Verunreinigungen des Sandes festzustellen. Zunächst wurde der in Heidelberg zu Bauzwecken benutzte gelbe, magere Lehm getrocknet, zerrieben und durch ein Sieb von 5000 Maschen auf 1^{qc} von Sandkörnern befreit dem Cement zugesetzt. Es ergaben sich folgende Resultate:

Mischung in Gramm		Lehmgehalt Proc.	Absolute Festigkeit, k auf 1^{qc}			
			gefunden		berechnet *	
Cement	Lehm		nach 7 Tagen	nach 28 Tagen	nach 7 Tagen	nach 28 Tagen
2000	—	—	24,5	41,2	—	—
2000	300	13,0	23,5	38,9	21,3	35,8
2000	500	20,0	17,0	36,0	19,6	33,0
2000	1000	33,3	15,7	28,8	16,3	27,5

* Aus der Festigkeit des reinen Cementes, jene des Lehmes gleich 0 gesetzt.

Es wurde nun ein in Heidelberg benutzter Quarzsand gewaschen und, durch Absieben von allen mehr als 3^{mm} grofsen Körnchen befreit,

allein oder mit Lehm gemischt verwendet. Die Probekörper, nach Art der Normen hergestellt, gaben folgende Festigkeiten:

Mischungs-verhältnifs	Mischung in Gramm			Lehmgehalt des Sandes Proc.	Absolute Festigkeit k auf 1qc	
	Cement	Sand	Lehm		nach 7 Tagen	nach 28 Tagen
1 : 3	250	750,0	—	—	8,7	16,5
	250	731,3	18,7	2 1/2	8,7	17,9
	250	712,5	37,5	5	10,0	18,8
	250	693.8	56,2	7 1/2	10,0	19,1
	250	675,0	75,0	10	8,7	17,0
1 : 5	333	1667,0	—	—	6,0	10,1
	333	1625,3	41,7	2 1/2	6,0	10,4
	333	1584,0	83,0	5	5,8	10,1
	333	1542,0	125,0	7 1/2	5,8	11,6
	333	1501,0	166,0	10	5,9	12,6

Also scheinbar wurde durch einen Lehmgehalt des Sandes die Festigkeit des Cementmörtels erhöht. Nach *Schott* ist dieses auffallende Resultat durch die nach seiner Ansicht fehlerhafte, nach Gewichtsverhältnissen gemachte Mischungsmethode bedingt. Er hält es für richtiger, dafs der Cement *gewogen*, der Sand aber *gemessen* wird.

Schott hat ferner Untersuchungen über die Festigkeiten, welche die aus verschiedenen natürlichen Sanden hergestellten Normalsande mit einem bestimmten Cement gaben, angestellt. Derselbe Cement ergab nach der Normenprüfung mit 3 Th. Normalsand nach 28 tägiger Erhärtung unter Wasser mit Normalsand aus:

	k
Heidelberg	15,3
Stuttgart	13,1
Strafsburg I	11,0
Strafsburg II	14,4.

Solche grofse Abweichungen stellten sich heraus bei Normalsanden, die sämmtlich aus Quarzsand hergestellt waren.

Dyckerhoff hat dagegen keine erheblichen Unterschiede mit verschiedenen Sanden finden können. Auch *Böhme* hat bei Normalsand aus Stettiner und märkischem Sande keine Verschiedenheit gefunden. Weitere bezügliche Versuche sind daher nothwendig (vgl. 1878 230 73).

Ueber den Einflufs der Beimischung von Kalk zu Cementmörtel bei Anwendung zu Hoch- und Wasserbauten. Nach dem Vortrage von *R. Dyckerhoff* liefert guter Portlandcement mit hohem Sandzusatz, z. B. 6 oder 7 Th., einen Mörtel, dessen Festigkeit für viele Zwecke vollkommen ausreicht. Solcher Mörtel wird aber kaum angewendet, da derselbe zu kurz und kaum zu verarbeiten ist, auch zu wenig Adhäsion am Stein besitzt. Da nun ein Zusatz von Fettkalk Cementmörtel mit hohem Sandzusatz zur Verarbeitung geeignet macht, so wurden Ver-

suche über den Einflufs eines Zusatzes von Kalkbrei auf Cementmörtel vorgenommen. Die Zugfestigkeit wurde ganz nach dem Verfahren der Normen ermittelt und der Wasserzusatz bei sämmtlichen Proben so bemessen, dafs der Mörtel, nach dem Normenverfahren eingeschlagen, stets dieselbe Consistenz hatte. Um zur Bestimmung der Druckfestigkeit die Probekörper auf gleiche Weise anfertigen und behandeln zu können, wurde eine andere Form, als die meist übliche Würfelform benutzt, weil sich zeigte, dafs das Verhalten zwischen Zug- und Druckfestigkeit bei Cementen, auch bei verschiedenen Bindezeiten, sich nur dann constant ergab, wenn für Zug und Druck möglichst *gleichartige* Probekörper hergestellt wurden. Statt der bekannten Normenform wurde daher für die Bestimmung der Druckfestigkeit die Kreisform von gleicher Höhe wie die Normenform ($22^{mm},5$) und 40^{qc} Oberfläche aus zwei halbkreisförmigen Theilen bestehend gewählt, die mittels eines federnden Bügels zusammengehalten werden. Wenn auch für Bausteine u. dgl., deren Festigkeit nicht von der Bearbeitung abhängig ist, die Würfelform die richtige Form zu vergleichenden Druckfestigkeits-Bestimmungen ist, so dürfte bei Mörtel doch die angegebene Form geeigneter sein, weil sie ohne Schwierigkeit gestattet, alle Probekörper in der gleichen Weise zu bearbeiten, zumal es sich bei der Prüfung nur um Feststellung verhältnifsmäfsig richtiger Zahlen handelt. Letzteres ist aber vor allem zu erstreben, weil die Festigkeit der Mörtel wesentlich von der Behandlung derselben abhängig ist.

Eine gröfsere Anzahl von Versuchen mit der beschriebenen Kreisform hat nun ergeben, dafs bei den verschiedensten Cementen die Druckfestigkeit etwa das 20fache der nach dem Normverfahren ermittelten Zugfestigkeit beträgt. Dafs sie hier das 20fache gegenüber dem 10fachen, ermittelt an Würfeln, ist, liegt hauptsächlich an der plattenförmigen Gestalt der Probekörper. Bei Mörtel mit sehr hohem Sandzusatz scheint indefs diese Verhältnifszahl etwas geringer zu sein. Die von Anderen beobachteten Schwankungen in dem Verhältnifs von Zug- und Druckfestigkeit ist auf Unregelmäfsigkeiten bei der Anfertigung grofser Würfel zurückzuführen. Andere Mörtel gaben abweichende Verhältnisse zwischen Zug- und Druckfestigkeit. Trafsmörtel aus gleichen Volumtheilen Trafs, hydraulischem Kalk und Sand gaben z. B. das 12fache, Cementkalkmörtel mit hohen Kalkzusätzen das 20 bis 30fache der Zugfestigkeit. Derartige Mörtel können somit nicht nach ihrer Zugfestigkeit beurtheilt werden.

Zur Bestimmung der Adhäsion der Mörtel am Stein wurden je 2 Ziegelsteine kreuzweise mit einander verkittet; die verkittete Fläche betrug 144^{qc}. Zu jedem Versuch dienten 200^{cc} des zu einem steifen Brei angemachten Mörtels und wurden die Ziegelsteine mit Hilfe der Wasserwage immer parallel mit einander vermauert oder verkittet. Die Ziegelsteine wurden von möglichst gleicher Qualität ausgewählt

Mischung G.-Th.		Zugfestigkeit k für 1qc										Druckfestigkeit k für 1qc					10 Zugprobekörper wiegen Gramm					10 Druckprobekörper wiegen Gramm					Bemerkungen
		3 Th. Sand		5 Th. Sand		6 Th. Sand		7 Th. Sand		8 Th. Sand		3 Th. Sand	5 Th. Sand	6 Th. Sand	7 Th. Sand	8 Th. Sand	3 Theile Sand	5 Theile Sand	6 Theile Sand	7 Theile Sand	8 Theile Sand	3 Theile Sand	5 Theile Sand	6 Theile Sand	7 Theile Sand	8 Theile Sand	
Cement	Kalk	1 Woche	4 Wochen	1 Woche	4 Wochen	1 Woche	4 Wochen	1 Woche	4 Wochen	1 Woche	4 Wochen	4 Wochen	4 Wochen	4 Wochen	4 Wochen	4 Wochen											
1	—	11,0	15,8	5,7	9,7	3,9	6,4	—	—	—	—	338,9	164,5	108,9	—	—	1510	1445	1400	—	—	1972	1880	1849	—	—	Der Cement hatte 4½ Stunden Bindezeit und 3,5 Proc. Rückstand auf dem 900-Maschensieb.
1	1/8	11,9	16,6	7,7	11,2	—	—	—	—	—	—	387,2	213,4	—	—	—	1540	1455	—	—	—	2004	1940	—	—	—	
1	1/4	12,8	18,2	7,2	10,6*	6,0	10,2	—	—	—	—	442,2	224,4	176,0	—	—	1570	1490	1460	—	—	2030	1960	1937	—	—	
1	3/8	—	—	6,7	9,8	5,9	9,3	4,4	8,4	—	—	—	254,1	174,4*	145,2	—	—	1532	1490	1450	—	—	1986	1950	1925	—	
1	1/2	—	—	5,5	9,0	5,6	9,4	5,0	7,0	3,2	6,1	—	239,8	190,9	136,4*	115,5	—	1522	1512	1475	1450	—	2000	1976	1936	1870	
1	3/4	—	—	—	—	5,3	8,1	4,2	6,4	2,7	5,2	—	—	247,5	178,2	129,8	—	—	1535	1523	1490	—	—	2000	1974	1930	
1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	5,4	—	—	—	—	131,5	—	—	—	—	1505	—	—	—	—	1936	

Unter Kalk ist trockenes Kalkhydrat zu verstehen, von welchem 1 G.-Th. ungefähr 2 G.-Th. Kalkbrei entspricht.

Die Mischungen von ½ und mehr Theilen Kalk blieben an der Luft.

Die mit * bezeichneten Zahlen scheinen in Folge von Operationsfehlern zu niedrig zu sein.

und waren vorher mit Wasser getränkt. Diese Proben erhärteten an der Luft und wurden einmal und zwar nach 7 Tagen genäfst. Bei der Prüfung wurde das Probekreuz auf zwei eiserne Träger so aufgelegt, dafs der untere nunmehr frei hängende Stein mit Hilfe eines auf denselben gesetzten Bügels durch directe Belastung abgerissen, bezieh. abgedrückt werden konnte.

Die in der Tabelle S. 394 zusammengestellten Versuchsergebnisse zeigen, dafs mit einem geringen Zusatz an Fettkalk anfangend bei den angegebenen Mischungsverhältnissen Zug- und Druckfestigkeit erhöht werden, dafs magere Cementmörtel bei steigendem Kalkzusatz bis zu einer gewissen Grenze dichter und damit auch fester, dafs aber fette Cementmörtel durch Kalkzusatz verschlechtert werden. Geht man mit dem Kalkzusatz noch höher, so verringern sich Dichtigkeit und Festigkeit, wie die Ergebnisse folgender Versuchsreihe nach 28tägiger Wasser erhärtung zeigen:

Mischungsverhältnifs	Zugfestigkeit k für 1qc	Gewicht von 10 Probekörpern g	Druckfestigkeit k für 1qc	Gewicht von 10 Probekörpern g	Bemerkungen
1 Cement, 5 Sand . .	8,0	1462	136,4	1930	Bindezeit des Cementes 45 Minuten.
„ und 1/4 Kalkhydrat	9,1	1512	162,3	1975	Rückstand auf dem
„ „ 1/2 Kalkhydrat	8,5	1540	207,9	2015	900-Maschen-Siebe
„ „ 3/4 Kalkhydrat	7,7	1525	188,1	2004	7,5 Proc.
„ „ 1 Kalkhydrat	6,9	1518	169,4	1998	Der Sand war gewöhn-
„ „ 1 1/2 Kalkhydrat	6,6	1480	116,1	1955	licher Rheinsand.

In noch höherem Mafse als die Druckfestigkeit wird bei mageren Cementmörteln die Adhäsion zum Stein gesteigert (vgl. 1878 230 144), wie folgende Versuche zeigen:

Mischung in Gewichtstheilen			k für 144qc Kittfläche		Bemerkungen
Cement	Sand	Kalkhydrat	1 Woche	3 Wochen	
1	3	—	64,0	90,5	Der Cement hatte 2 1/2 St. Bindezeit und 6,8 Proc. Rückstand auf dem 900-Maschensieb. Die Normenprobe ergab 16k.
1	5	—	18,8	28,3	
1	7	1/2	62,2	84,7	

Somit bilden diese Cementkalkmörtel ein schätzbares Baumaterial, welches den hydraulischen Kalk und Trafsmörtel bezüglich der Festigkeit weit übertrifft. Auch der Preis ist ein sehr mäfsiger, wie folgende Berechnung eines Mörtels aus 1 G.-Th. Cement, 1/2 G.-Th. Kalkhydrat und 7 G.-Th. Sand, welcher mit bestem Erfolg selbst bei Frostwetter angewendet wurde, zeigt:

70^{k} Portlandcement = 50^{l}	3 M.	50 Pf.
35^{k} Kalk oder 70^{k} Kalkbrei = 50^{l}	—	50
490^{k} Sand = $3^{hl},5$	—	98
	4 M.	98 Pf.

Somit kosten 100^{k} Mörtel 84 Pf., oder da 1000^{k} trockene Mischung 576^{l} Mörtel geben, so kostet 1^{cbm} 14 M. 58 Pf.

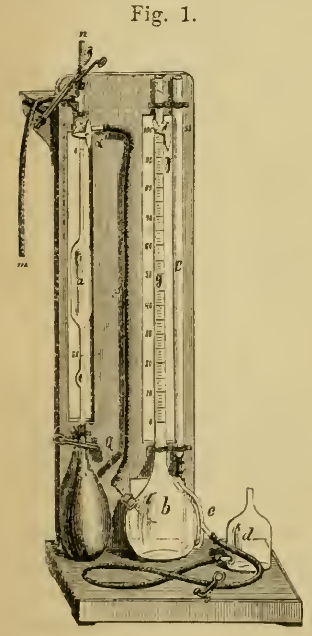
Apparate zur technischen Gasanalyse; von Max Liebig.

Mit Abbildungen.

Bereits früher (*1873 207 37) habe ich zwei Apparate zur Gasanalyse beschrieben, von welchen der eine, welcher besonders zum Zwecke der Bestimmung des Sauerstoffes in den Austrittsgasen der Bleikammern der englischen Schwefelsäure-Fabrikation construirt war, mehrfache Anwendung gefunden hat. Der zweite Apparat, welcher es ermöglichen sollte, mit ein und derselben Gasmenge eine vollständige Analyse anstellen zu können, ist bis heute nicht ausgeführt worden.

Zunächst mögen einige Aenderungen des ersten Apparates erwähnt werden. Der damit in Verbindung stehende billigere Herstellungspreis wird denselben vielleicht wieder von Neuem zur Verwendung kommen lassen. Der Apparat ist in veränderter Form in Fig. 1 abgebildet. Das eigenthümlich geformte T-Stück *e* des früheren Apparates (Bd. 207 S. 40), der Glashahn und das Gefäfs *d* nebst Gummiballon *k* fallen fort. Ein einfaches T-Stück *e* (Fig. 1) ist jetzt statt des frühern Tubulus direct an das Gefäfs *b* angeblasen. Der Punkt, wo die beiden Glasrohre des T-Stückes sich vereinigen, liegt mit der Ausströmungsspitze in *b* in gleicher Höhe. Diese Anordnung erfüllt ihren Zweck eben so gut als das frühere Zwischenstück. An Stelle des früheren Spritzflaschen artigen Gefäfses tritt eine kleine, nahe am Boden tubulirte Flasche *d*. Diese und das T-Stück sind, wie aus der Zeichnung hervorgeht, mit einem langen Kautschukschlauch mit Quetschhahn verbunden. Durch Heben und Senken der Flasche *d* können die Rohre *g* und *c* gefüllt und entleert werden. An der Rückseite des Statives ist ein Tischchen angebracht, auf welches die Flasche *d* beim Füllen der Rohre

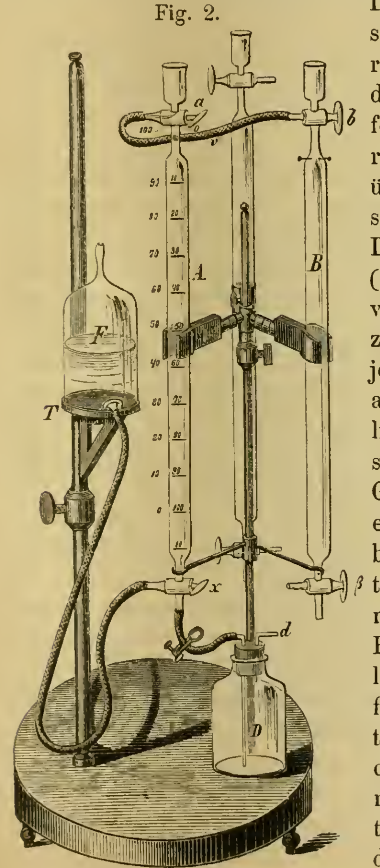
Fig. 1.



gestellt werden kann. An Stelle des Kautschukbeutels an dem Gefäfse *a* kann ebenfalls eine Flasche wie *d* mit langem Kautschukschlauch gesetzt werden. Diese ist vorzuziehen, da die Kautschukbeutel mit der Zeit hart und unbrauchbar werden. Ferner ist noch behufs Ermäfsigung des Preises der oberste der Dreiweghähne durch ein einfaches T-Stück von Glas und einer Doppelklemme von Messing ersetzt. Die letztere ist entweder an den Spitzen mit einem Stückchen Gummirohr oder an der entgegengesetzten Seite mit einer kleinen Feder versehen. Der Zweck dieser Anordnung ist leicht verständlich; der theure Dreiweghahn ist dadurch vollständig entbehrlich geworden. Endlich wird noch das feine Verbindungsröhrchen β, abgesehen von der in *b* eingeschliffenen feinen Spitze, durch ein möglichst enges Gummiröhrchen ersetzt.

Ich gehe nun zu einem neuen, in Fig. 2 dargestellten Apparat über. Die hier zur Verwendung kommende Bürette ist oben und unten mit Dreiweghähnen mit Längsbohrung versehen. Der Hahnschlüssel geht in eine rohrartige Verlängerung über, um an demselben ein Kautschukröhrchen befestigen zu können. In der Verlängerung des Bürettenkörpers befindet sich über dem obern Hahn ein Trichteraufsatz, unter dem unteren ein Rohransatz. Die Bürette fafst etwa 105 bis 106^cc^ (oder auch 56^cc^, welche in doppelt so viele Raumtheile bei $^1/_{10}$ Untertheilung zerlegt sind). Die Marke 0 oder 100 — je nachdem die Bürette mit auf- und absteigenden Zahlen versehen ist — liegt unmittelbar am oberen Hahnschlüssel. Zwei oder mehr derartige Gasbüretten sind an einem Stativ, wie es die Abbildung veranschaulicht, derart befestigt, dafs eine Drehung der Büretten um die Stativsäule möglich ist, damit man jede einzelne zur bequemsten Handhabung bringen und bei der Ablesung dicht neben die Reagentienflasche *F* stellen kann. Letztere vertritt die Stelle der mit der Bürette communicirenden Röhre. Aufserdem ermöglicht der Bürettenhalter, die Büretten zum Zwecke der Beschleunigung der Absorption abwechselnd horizontal

Fig. 2.



und vertical stellen zu können. Von den Reagentienflaschen F, welche je nach Bedarf auch andere Form haben können, hat man so viele vorräthig, als Absorptionsflüssigkeiten zur Verwendung kommen; aufserdem eine mit Wasser gefüllte und vielleicht auch eine kleinere mit Quecksilber, falls man dieses zur Absperrung der Gase verwenden will.

Die mit den Reagentien gefüllten Flaschen haben passend einen Fassungsraum von 400 bis 500cc. Die aus der Zeichnung ersichtliche Form ist gewählt, um das an der Bürette befestigte Schlauchende an den nicht in Gebrauch befindlichen Flaschen über den Hals derselben ziehen und dadurch dieselben verschliefsen zu können. Das Füllen der Flaschen erfolgt durch einen an den Schlauch befestigten Trichter.

Die Flasche D dient, zur Aufnahme der ausgenutzten Absorptionsflüssigkeiten. Dieselbe ist mit einem zweifach durchbohrten Kautschukstopfen geschlossen, welche zwei rechtwinklig gebogene Glasröhrchen trägt. Während das bis auf den Boden der Flasche reichende Röhrchen durch einen Kautschukschlauch (versehen mit Quetschhahn) mit dem Rohransatz der Bürette verbunden ist, ist am Rohr d ein Schlauchstück befestigt, welches mit einer kleinen gläsernen Wasserstrahlpumpe in Verbindung gebracht wird. Die Arbeit mit dem Apparate ist nun folgende.

Der Hahnschlüssel des Hahnes a wird mittels eines Kautschukschlauches mit dem Raume verbunden, aus welchem das zu analysirende Gas entnommen werden soll, und die Verbindung mit dem Innern der Bürette A hergestellt; ferner das Innere der Bürette, welche unten durch geeignete Hahnstellung abgeschlossen war, mit der Flasche D unter gleichzeitiger Lüftung des Quetschhahnes verbunden und dadurch mittels der Wasserstrahlpumpe so lange Gas durch den Apparat gesaugt, bis man alle Luft durch dasselbe verdrängt glaubt, worauf man die Bürette nach Schlufs des Quetschhahnes oben durch Drehung des Hahnes a um 180⁰ abschliefst. Man dreht nun auch den untern Hahn a um 90⁰, so dafs die Flasche F, welche sich in der aus der Zeichnung ersichtlichen Höhe befindet, mit der Flasche D in Verbindung steht, sobald der Quetschhahn geöffnet wird. Jetzt wird der Quetschhahn so lange gelüftet, bis etwas Flüssigkeit aus F in D erscheint, wodurch alle Luft und alles Gas aus den Schläuchen verdrängt wird. Nach erfolgtem Schlufs des Quetschhahnes wird der Hahn a um 180⁰ gedreht; es tritt nun Sperrflüssigkeit in die Bürette und verdichtet dort das Gas. Stellt man jetzt den Flüssigkeitsspiegel von F[1] in gleiche Höhe mit der Marke 100⁰ und verbindet das Innere der Bürette auf kurze Zeit durch Drehung des oberen Hahnes a mit der atmosphärischen Luft, so bleiben in der Bürette genau 100 Raumtheile des Gases unter dem gerade herrschenden Drucke der Atmosphäre zurück.

Kann man sich nicht einer Wasserstrahlpumpe zum Aufsaugen des Gases bedienen, so kann das Füllen der Bürette auch dadurch erfolgen, dafs man dieselbe mit der Wasserflasche F durch die Längsbohrung von a in Verbindung bringt und nun durch Heben und Senken von F und entsprechende Umstellung des Hahnes a so lange den Gasinhalt aus der Bürette verdrängt und wieder durch frisches Gas ersetzt, bis man sicher ist, dafs dasselbe nicht mehr mit Luft vermischt ist.

---

[1] Der Teller T wird an der Stativsäule durch eine in der Hülse befindliche Feder festgehalten, wodurch leichte und ruhige Bewegung der Flasche F erzielt wird. Die Klemmschraube dient nur als Sicherheit bei längerer Einstellung der Flasche auf einen Punkt.

Sind nun die 100 Raumtheile des zu untersuchenden Gases abgemessen, so gilt es, in der Bürette Raum für das erste Absorptionsmittel zu schaffen. Zu dem Zwecke bringt man die Bürette A mit dem nach D führenden Schlauch durch Drehung von a um 90° in Verbindung. Durch Lüften des Quetschhahnes läfst man die Sperrflüssigkeit mittels der Wirkung der an d saugenden Luftpumpe[2] fast vollständig nach D übertreten, worauf man A durch a abschliefst. Man tauscht jetzt die Wasserflasche F gegen die erste Reagentienflasche aus, füllt Schlauch und Hahnkanal durch Lüften des Quetschhahnes vollständig mit der Absorptionsflüssigkeit an und stellt dann die Verbindung von F mit A her. Die Flüssigkeit dringt jetzt heftig in die mit verdünntem Gas gefüllte Bürette ein. Durch mehrere Mal wiederholtes Schliefsen von a, Schwenken der Bürette und Oeffnen des Hahnes wird die Absorption in bekannter Weise beschleunigt, nach Vollendung derselben endlich der Flüssigkeitsspiegel von F in gleiche Höhe mit dem der Bürette gebracht und die Ablesung vorgenommen.

Verträgt es der Charakter der Absorptionsflüssigkeiten (wie z. B. bei Kalilauge und alkalischer Pyrogallussäure), so kann man nach möglichst erfolgtem Absaugen der verbrauchten Flüssigkeit die zweite Absorption in derselben Bürette und in gleicher Weise, wie man sie bei der ersten beobachtete, ausführen. Hat man aber mit einem Absorptionsmittel zu arbeiten, welches auf das vorhergehende schädlich einwirkt, so treibt man das übrig gebliebene Gas mittels der ersten Absorptionsflüssigkeit aus der ersten Bürette in eine zweite über, in welcher es direct mit dem nächsten Absorptionsmittel in Berührung tritt.

Dies erreicht man ohne jeden Verlust in folgender Weise: Es wird der untere Hahnschlüssel von der Bürette B mit dem Schlauch der zweiten Reagentienflasche F', ferner die Hahnschlüssel von a und b mittels des Kautschukschlauches v verbunden. Es steht nun diese Flasche F' durch B, b und a mit dem Trichteraufsatz von A in Verbindung. Durch Heben von F' füllt man jetzt die Bürette B, den Schlauch v und den Hahnkanal von a an, so dafs die Flüssigkeit eben in dem Trichter von A erscheint. Hierauf wird der Hahn a durch Drehung um etwa 45° nach allen Seiten hin abgeschlossen und F' zu Boden gesetzt. Verbindet man jetzt durch geeignete Hahnstellung A mit B,[3] so weicht die zweite Flüssigkeit in v zurück, das Gas in A wird verdünnt und durch Heben von F nach B übergeführt. Damit aber zum Schlusse nicht noch die erste Flüssigkeit mit der zweiten in Berührung komme, hält man mit dem Heben von F ein, sobald die Flüssigkeit in den Hahnkanal von a einzutreten beginnt. Um auch den in v jetzt noch eingeschlossenen Gasrest nach B überzuführen, füllt man die Trichterglocke auf A mit etwas Wasser (oder auch Absorptionsflüssigkeit von F') an und verbindet diese vorsichtig mit v, bis das Wasser den Gasinhalt verdrängend in B erscheint, worauf man B schnell verschliefst. Sollte die Absorption noch nicht vollkommen erfolgt sein, so hilft man durch Schwenken (nach Ablösen des Schlauches v von b) nach.

Hat man noch mehr Bestandtheile zu bestimmen, so verfährt man mit dem Gasreste weiter, wie eben beschrieben.

Eine der zur Verwendung kommenden Büretten könnte auch mit eingeschmolzenen Platinspitzen oder einer Palladiumspirale versehen sein, wodurch der Apparat auch für Gasverbrennungsanalysen geeignet sein würde.[4]

---

[2] In Ermanglung dieser saugt man mit dem Munde an einem an d befestigten Kautschukschlauch die Flüssigkeit ab.

[3] Bei der hier nöthig werdenden Drehung von a wird momentan A mit der Atmosphäre in Verbindung gebracht, wobei jedoch kein Gas aus A entweichen kann, da dasselbe unter gleichem Drucke als die Luft stand.

[4] *Fr. Müller* (Dr. *H. Geifsler*'s Nachfolger in Bonn) liefert die Apparate in sorgfältiger Ausführung.

Ueber Temperaturmessungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Bestimmung der wahren Lufttemperatur von H. Wild. Wenn man sieht, wie häufig in den zur Bestimmung der Lufttemperatur getroffenen Einrichtungen fehlgegriffen wird, so mufs man annehmen, dafs nicht immer eine blose Nichtachtung der hierbei in Betracht kommenden physikalischen Gesetze, sondern ebenso oft wohl auch eine Unklarheit über die zu bestimmende Gröfse selbst die Ursache hiervon ist.

Der Physiker bezeichnet der mechanischen Wärmetheorie entsprechend die Temperatur eines Gases als lebendige Kraft der als Wärme aufgefafsten unsichtbaren Bewegungen der Molecüle derselben. Concreter aufgefafst, ist Temperatur einer bestimmten Menge trocknen Gases die Gröfse, welche bei freier Expansion desselben neben dem äufseren Druck den Volum- und Dichtigkeitszustand desselben nach dem Dalton-Gay-Lussac'schen Gesetz bedingt, oder bei constantem Volum des Gases dem letzteren zufolge die Spannkraft desselben verändert. Abgesehen von gewissen Correctionen ist daher beim Luftthermometer die gehobene Quecksilbersäule im offenen Schenkel ein genaues Mafs der Temperatur des im Gefäfs bis zur Marke eingeschlossenen, auf constantem Volum erhaltenen Gases. In der Meteorologie hat man dem entsprechend unter der Temperatur der freien Luft nur die Gröfse zu verstehen, welche, abgesehen von beigemengtem Wasserdampf, Kohlendioxyd u. dgl., allein neben dem äufseren Druck die jeweilige Dichtigkeit derselben bedingt. Die Dichtigkeit der Luft unter Berücksichtigung der Druck- und Zusammensetzungsverhältnisse derselben wird also hier als Mafs ihrer Temperatur dienen können.

Das Luftthermometer läfst nun zwar mit Sicherheit die Temperatur der in sein Gefäfs eingeschlossenen Luft messen; man würde aber, wie *H. Wild* im *Repertorium für Meteorologie*, 1879 Bd. 6 Nr. 9 ausführt, im Allgemeinen sehr irren, wenn man annehmen wollte, dafs dasselbe zugleich auch die Temperatur der freien das Gefäfs umgebenden Luft anzeige. Die festen Substanzen, welche bei allen Thermometern, sei es, wie hier, als Gefäfs zur Aufnahme der durch die Wärme sich ausdehnenden gasförmigen oder tropfbaren Flüssigkeit, sei es direct, wie bei den Metallthermometern, thermo-elektrischen Ketten oder den elektrischen Widerstandsthermometern, zur Anwendung kommen, besitzen alle ein viel gröfseres Absorptions- und Ausstrahlungsvermögen für die Wärmestrahlen als die Luft, und, da sich jeder Körper durch gegenseitige Wärmestrahlung mit seiner ganzen Umgebung in Beziehung setzt, so kann es sehr leicht geschehen, dafs der in die Luft eingetauchte thermometrische Körper in Folge dieser Verschiedenheit der Strahlung eine ganz andere Temperatur als jene hat.

Das einzige Mittel, die Temperatur der Luft frei von dieser Fehlerquelle zu bestimmen, besteht darin, ihre *Dichtigkeit* zu messen. Der Gewichtsverlust in Milligramm, welchem ein am einen Arm einer Wage angehängter Glasballon vom äufsern Volum V Liter in gewöhnlicher, Kohlensäure haltiger, feuchter Luft an einem H Meter über dem Meer und unter der Breite φ gelegenen Orte erleidet, ist gegeben durch:

$$G = V \frac{h - 0{,}378\,h'}{760\,(1 + 0{,}003665\,t)}\,(1293{,}03 - 3{,}32 \cos 2\varphi - 0{,}00027\,H),$$

wo h der auf 0^0 reducirte Barometerstand, h' die absolute Feuchtigkeit der Luft, beide in Millimeter, und t die gesuchte Temperatur der vom Glasballon verdrängten Luft ist.

Da die Ausdehnung der Luft etwa 100 Mal so grofs ist als die des Glases, so zeigt t die Temperatur der umgebenden Luft unabhängig von der etwa

durch Strahlungseinflüsse geänderten eigenen Temperatur des Glasballons. Letztere beeinflufst nur das Volum V und kann leicht für sich bestimmt und in Rechnung gebracht werden. Setzt man nun $h = 760^{mm}$, $\varphi = 45^0$, $H = 0$ und $V = 10^l$, so ergibt sich $G = \frac{1 - 0{,}000497\, h'}{1 + 0{,}003665\, t}\, 12930^{mg}$. Hieraus folgt durch Differentiation mit genügender Annäherung: $dG = 12930 \times 0{,}000497\, dh'$ und $dG = 12930 \times 0{,}003665\, dt$.

Wenn also die Genauigkeit der Gewichtsbestimmung: $dG = \pm 1^{mg}$ ist, so wird man bei der Bestimmung der absoluten Feuchtigkeit einen entsprechenden Fehler $dh' = \pm 0^{mm},16$ begehen dürfen und die Temperatur der Luft mit einer Sicherheit von $dt = \pm 0{,}021^0$ erhalten, da alle übrigen Gröfsen des obigen Ausdruckes mit grofser Genauigkeit zu bestimmen sind. Das gröfste Hindernifs für die Ausführung dieser Methode der Temperaturbestimmung bildet jedenfalls die Bestimmung der absoluten Feuchtigkeit h', die beim gegenwärtigen Zustand der Hygrometrie kaum mit einer Sicherheit von $\pm 0^{mm},16$ zu erzielen ist. Aber auch dann, wenn diese Schwierigkeit überwunden sein wird, werden die schwierigen Operationen, welche diese Methode erfordert, nur eine Verwerthung derselben bei vereinzelten Fundamentaluntersuchungen gestatten.

Für gewöhnlich wird man daher doch Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur verwenden müssen. Um nun den störenden Einflufs der Sonnenstrahlen, sowie der Ausstrahlung gegen den kalten Weltraum und den festen Erdboden zu vermeiden, empfiehlt *H. Wild* an einem unten mit einer Schraube versehenen runden Eisenstabe *ab* (Fig. 7 und 8 Taf. 37) mittels der beiden verschiebbaren Querstücke *c* und *d* die zwei Psychrometerthermometer *t*, das Haarhygrometer *h* und das Weingeist-Minimumthermometer *w* zu befestigen. Nach aufsen werden diese Instrumente von den zwei halb offenen Zinkblechcylindern *e* und *f* mit conischem Dach und nach innen zu ansteigendem conischem Boden umhüllt. Um bequem ablesen zu können, wird der äufsere kreisförmige Cylinder *e* so gedreht, dafs seine gegenüber liegenden Oeffnungen sich mit denen des inneren elliptischen Cylinders *f* decken, wie Fig. 8 zeigt, während sie in der übrigen Zeit zur Abhaltung der Strahlung so gestellt werden, dafs die Oeffnungen des inneren durch die Wände des äufseren Cylinders verdeckt sind; dasselbe ist dann auch der Fall mit den entsprechenden Oeffnungen des conischen Daches und Bodens. Durch die breiten Zwischenräume zwischen den Cylindern sowohl an den Seitenwänden, wie im Dach und Boden ist auch bei dieser Stellung für genügend freien Luftwechsel gesorgt. Das Gehäuse wird vor einem nach Norden gewendeten Fenster befestigt, oder in einer besonderen Holzhütte aufgestellt.

Nach den Versuchen von *H. Wild* erhält man mit diesem Thermometergehäuse die wahre Lufttemperatur mit einer Sicherheit von mindestens $\pm$ 0,1^0; ja selbst die relative Feuchtigkeit der Luft wird, wenn man aufser der Temperatur auch diese bestimmen will, durch diese Vorrichtung im Durchschnitt bis auf 3 Proc. genau angegeben gegenüber einem frei aufgestellten Psychrometer.

Neue Form des Luftthermometers von J. M. Crafts. Dieser in Fig. 9 und 10 Taf. 37 nach den *Annales de Chimie et de Physique*, 1878 Bd. 14

S. 409 dargestellte Apparat ist — dem von *Jolly* (vgl. 1877 225 275) entsprechend — ein Luftthermometer mit constantem Volum. Der kleine, mit Wasserstoff gefüllte, nur $0^{cc},75$ fassende Behälter *a* ist durch das $0^{cc},023$ fassende, 84^{cm} lange Capillarrohr *b* mit dem Manometer *r* und durch den Schlauch *p* mit dem Quecksilbergefäfs *f* verbunden. Letzteres ist mittels der über die Rolle *l* gehenden Schnur auf dem Rohre *i* verschiebbar, in welchem am anderen Ende der Schnur ein entsprechendes Gegengewicht hängt.

Eigenthümlich ist der in Fig. 10 im Durchschnitt dargestellte Quecksilberabschlufs. Das durch den Schlauch *p* zufliefsende Quecksilber tritt bei *o* aus einer kleinen Oeffnung des in das Rohr *n* mittels Kautschukschlauch luftdicht eingesetzten Rohres *x* zum Manometer. Die Oeffnung *o* legt sich auf das obere, mit einer Gummischeibe überzogene Ende des eingekitteten Rohrendes *t*, neben welchem ein nach dem Elektromagnete *e* führender Platindraht eingeführt ist, während der andere Draht bei *c* eingeschmolzen wurde. Das Rohr *x* ist ferner in einer Kupferröhre befestigt, welche die dem Elektromagnete als Anker gegenüber gestellte Eisenplatte *v* trägt, deren Einstellung mittels der Schraube *z* bewirkt wird. Soll Quecksilber eintreten, so zieht man an der Schnur *w*, während sonst mittels eines auf der Scheibe *g* befestigten, an *h* anliegenden Stiftes der Strom und somit in Folge der Hebung des Rohres *x* durch den Elektromagnet die Oeffnung *o* geschlossen wird.

Bestimmung hoher Temperaturen durch Aenderung des Aggregatzustandes. Die schon von *Prinscep* (1828 28 421) vorgeschlagene Verwendung verschiedener Metalle und Legirungen zur Bestimmung hoher Temperaturen (vgl. 1877 225 276) sucht *J. Documet* in Paris (* D. R. P. Nr. 4882 vom 11. September 1878) in folgender Weise auszunutzen. Die beiden Enden der von einem Gehäuse eingeschlossenen Feder *BCD* (Fig. 11 und 12 Taf. 37) werden durch die kleinen Schrauben *a* und *b* der Führungsbüchse *c* festgehalten. Durch die Schraube *d* ist die Feder mit der Zahnstange *H* verbunden, welche in ein kleines Getriebe eingreift, auf dessen Achse ein Zeiger sitzt, der somit durch eine Verschiebung der aus Metall oder feuerfestem Thon hergestellten Stange *E* bewegt wird. Das untere Ende dieser durch eine Metallhülle geschützten Stange trägt eine Anzahl Scheiben von verschiedenem Schmelzpunkt, durch deren Gewicht die Feder etwa in die angedeutete elliptische Form gezogen wird. Erreicht nun die Temperatur des bis zur Flansche *f* der zu messenden Hitze ausgesetzten unteren Theiles den Schmelzpunkt einer der Platten, so schmilzt diese ab, die Feder wird dadurch entsprechend entlastet und rückt den Zeiger vor. Wie Fig. 11 zeigt, kann man statt der Platten auch Stifte durch die Stange *E* stecken, bei deren Abschmelzen die Stange

und somit auch der Zeiger entsprechend vorrückt. Es läfst sich ferner unten an die Stange eine Schale hängen, die mit einer Flüssigkeit gefüllt wird, durch deren Verdampfung aus den Oeffnungen *m* (Fig. 12) die Feder entlastet wird u. s. f. — Das Verfahren dürfte nur für wenige Fälle empfehlenswerth sein.

W. Roberts (*Annales de Chimie et de Physique*, 1878 Bd. 13 S. 111) hat die Schmelzpunkte einer Reihe von Silber-Kupferlegirungen bestimmt, leider aber in so unvollkommener Weise, dafs seine Angaben für Temperaturmessungen nicht verwendbar sind.

Th. Erhard und *A. Schertel* haben nach dem *Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen*, *1879 S. 17 die Schmelzpunkte einiger Legirungen von Silber, Gold und Platin mittels eines Luftthermometers in einem kleinen, mit einem Schlösing'schen Löthrohre geheizten Ofen bestimmt. Zur Herstellung der Legirungen wurden die Metalle abgewogen und, in Mengen von 100 bis 150^{mg} zur Kugel geschmolzen, der zu messenden Hitze ausgesetzt. Die Platin-Goldlegirungen zeigten grofse Neigung zum Entmischen. Die Verfasser glauben, dafs diese bis 1400^0 gehenden Bestimmungen nur eine Ungenauigkeit bis 20^0 zeigen; die höheren Temperaturen sind mit Benutzung der Angaben von *J. Violle* (1878 227 108. 230 325) durch graphische Interpolation gefunden:

Zusammensetzung Proc.		Schmelzpunkt	Zusammensetzung Proc.		Schmelzpunkt	Zusammensetzung Proc.		Schmelzpunkt
Silber = Ag		954^0	80 Au	20 Pt	1190^0	35 Au	65 Pt	1495^0
80 Ag	20 Au	975	75	25	1220	30	70	1535
60	40	995	70	30	1255	25	75	1570
40	60	1020	65	35	1285	20	80	1610
20	80	1045	60	40	1320	15	85	1650
Gold = Au		1075	55	45	1350	10	90	1690
95 Au	5 Pt	1100	50	50	1385	5	95	1730
90	10	1130	45	55	1420	Platin = Pt		1775
85	15	1160	40	60	1460			

Mit Hilfe dieser Tabelle haben *Erhard* und *Schertel* die von *Plattner* i. J. 1840 veröffentlichten Schmelzpunktbestimmungen einer Reihe verschiedener Schlacken umgerechnet, auch selber einige Bestimmungen ausgeführt, von denen folgende angeführt werden mögen:

Kupfer . . . . Schmelzpunkt bei 1100^0
Malaphyr von Mulatto . . . . „ „ 1106
Pechstein von Arrom . . . . „ „ 1106
Hauynbasalt von Neudorf b. Annaberg. Schmelzpunkt zwischen 1080 u. 1106
Leucitbasalt vom Böhlberg bei Annaberg . . . . Schmelzpunkt bei 1130
Syenit von Edle Krone bei Tharand
Pechsteinporphyr von Leisnig . . . } Schmelzpunkt zwischen 1130 und 1160
Quarzporphyr aus dem Travignothale
Asbest . . . . Schmelzpunkt ungefähr 1300
Scharffeuer des Porzellanofens (Meifsner Fabrik) . Schmelzpunkt bei 1460

Nach den Versuchen von *J. Violle* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 981) schmilzt Palladium bei 1500°, mit einer latenten Schmelzwärme von 36,3. Die mittlere specifische Wärme zwischen 0° und t° beträgt:

t		t		t	
100	= 0,0592	500	= 0,0632	900	= 0,0672
200	= 0,0602	600	= 0,0642	1000	= 0,0682
300	= 0,0612	700	= 0,0652	1200	= 0,0702
400	= 0,0622	800	= 0,0662	1300	= 0,0712,

entspr. der Formel $0{,}0582 + 0{,}00001\,t$; die wahre specifische Wärme ist $= 0{,}0582 + 0{,}00002\,t$, somit bei 0° = 0,0582, bei 1000° = 0,0782.

Das Pyrometer von *J. B. v. Saintignon* besteht nach dem Englischen Patent Nr. 2409 vom 17. Juni 1878 aus einem der zu messenden Temperatur ausgesetzten Porzellanrohr, durch welches Wasser geleitet wird. Aus der Wärmeaufnahme desselben wird durch Multiplication mit einer für jedes Rohr festgestellten Zahl die Temperatur berechnet. — Da es mindestens zweifelhaft ist, dafs die Wärmeübertragung der Temperaturdifferenz genau proportional ist, so verdienen die mit diesem Apparat erhaltenen Angaben wenig Vertrauen.

Thermodynamometer. R. Pictet benutzt unter Anwendung des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie zur Temperaturmessung durch die mechanische Arbeit die Spannungen verschiedener Dämpfe, welche einerseits in einer festen Beziehung zu den Temperaturänderungen stehen, andererseits in dem auf die Gefäfswände ausgeübten, mittels Manometer mefsbaren Druck einen in Meterkilogramm darstellbaren Werth liefern. Für Temperaturen von —180 bis —100° benutzt er eine Mischung aus gleichen Theilen Kohlensäure und Stickoxydul, von —100 bis —40° reine Kohlensäure, von —40 bis +25° reine Schwefligsäure, von +25 bis +90° Aether und von +90 bis 200° Wasser. Bezüglich des Apparates und der umfassenden Berechnungen, welche diese für technische Zwecke wohl nicht brauchbaren Temperaturbestimmungen erfordern, mufs auf die ausführliche Abhandlung in den *Archives des Scienses physiques et naturelles*, *1878 Bd. 64 S. 185 verwiesen werden.

Spectroskopische Messung hoher Temperaturen. A. Crova (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 879) bestimmt aus den continuirlichen Spectren zweier Lichtquellen, deren eine die bekannte Temperatur T, die andere die unbekannte t hat, mittels Spectrometer die Intensität eines rothen und eines grünen Strahles, deren Wellenlängen λ und λ_1 676 und 523 betragen. Der Quotient derselben gibt das Verhältnifs der Intensitäten der Strahlen λ_1 in beiden Spectren, wenn das stärkere so abgeschwächt wurde, dafs der Strahl λ in beiden gleich ist. Zwei Körper desselben Strahlungsvermögens haben aber dieselbe Temperatur, wenn die Intensitäten der einfachen Strahlen ihrer continuirlichen Spectren gleich bleiben, falls das stärkere durch zwei Nicols so geschwächt wird, dafs

die Intensitäten zweier Strahlen gleicher Wellenlänge in beiden Spectren gleich sind. *Crova* gibt nun dem Lichte einer mit Rüböl gespeisten Moderateurlampe die optische Temperatur 1000 und vergleicht damit die Intensitäten des grünen und rothen Strahles der unbekannten Lichtquelle. Das so erhaltene Verhältnifs wird mit dem Strahlungsvermögen des Porzellanbehälters eines Luftthermometers verglichen und so auf die richtige Temperatur umgerechnet. Wie *Becquerel* (vgl. 1877 225 278) für Porzellan, Kohle, Platin und Magnesia, so hat *Crova* für Kohle, Kalk und Platin gleiches Strahlungsvermögen gefunden.

Setzt man nach den Versuchen von *J. Violle* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 171) die Intensität I des von Platin beim Schmelzpunkt des Silbers (954⁰) ausgestrahlten Lichtes = 1, so erhält man für die Temperaturen zwischen 800 und 1775⁰ folgende Werthe:

800⁰ . .	I = 0,108	1200⁰	I = 17,8	1600⁰	I = 327
900 . .	0,475	1300 . .	45,2	1700 . .	481
1000 . .	1,82	1400 . .	100	1775 . .	587
1100 . .	6,10	1500 . .	194		

Diese der Formel $\log I = -8{,}244929 + 0{,}0114751\, t - 0{,}000002969\, t^2$ entsprechenden Zahlen zeigen, dafs das bei 500⁰ kaum sichtbare rothe Licht anfangs rasch, dann langsam zunimmt, bei 1933⁰ das Maximum von 696 erreicht, um bei 2910⁰ wieder auf 1 herunter zu gehen. Die Intensität einer bestimmten Strahlung wächst somit nicht unbegrenzt mit der Temperatur, sondern wird bei einer gewissen hohen Temperatur gerade so wieder unmerklich, als sie bei einer anderen niederen Temperatur erst auftrat.

F. Rosetti (*Beiblatt zu den Annalen der Physik*, 1878 S. 695) fand das Strahlungsvermögen — das des erhitzten, mit Rufs bedeckten Kupfers = 1 gesetzt — von Kupfer = 0,943, von Eisen = 0,882, von Platin 0,35 und von Magnesiumoxychlorid 0,58.

J. L. Soret zeigt im *Naturforscher*, 1879 S. 115, dafs das Gesetz von *Dulong* und *Petit* für hohe Temperaturen keine Giltigkeit hat. Läfst man nämlich einen elektrischen Strom durch einen leitenden Draht gehen, so steigt die Temperatur desselben bis zu dem Grade, dafs die Wärme, welche er durch Strahlung, durch die Berührung mit der Luft und durch die Leitung an den Befestigungspunkt verliert, gleich ist der Wärme, welche die Elektricität in seinem Innern entwickelt. Man kann nun einerseits diese Wärmemenge berechnen, andererseits, indem man die Temperatur schätzt, welche der Draht annimmt, die Wärmemenge bestimmen, die er nach dem Dulong und Petit'schen Gesetze ausstrahlen mufs. Ein $0^{mm},32$ dicker und 385^{mm} langer Platindraht, dessen Oberfläche somit 385^{qmm} betrug, wurde nun durch den Strom einer dynamo-elektrischen Maschine von $42^{c},3$ Wärmeentwicklung in der Minute zum Schmelzen gebracht, während schon die Oberfläche von 3^{qcm} bei 1700⁰ nach der Dulong und Petit'schen

Formel in der Minute 146c ausstrahlen sollte, was nicht möglich ist, da höchstens 42c zugeführt wurden. — Die letzterwähnten Temperaturbestimmungen durch Vergleichung der Wärme- oder Lichtstrahlen sind daher vorläufig noch mit Vorsicht aufzunehmen. *F.*

Ueber Neuerungen in der Zuckerfabrikation.

Statistik der deutschen Zuckerindustrie. In den hauptsächlichsten Rüben bauenden Gegenden Deutschlands stellte sich nach dem *Monatsheft zur Statistik des Deutschen Reiches*, 1879 S. 49 der durchschnittliche Rübenertrag für 1ha (in Centner zu 50k) in den letzten 7 Jahren folgendermafsen:

		1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Mitteldeutsches Productionsgebiet	Provinz Sachsen	427,8	510,9	556,8	379,4	589,6	525,0	567,6
	Herzogthum Anhalt	418,7	495,5	553,4	332,2	512,3	528,6	569,6
	„ Braunschweig	416,5	568,4	589,1	552,1	715,2	520,1	554,7
	Provinz Hannover	368,3	590,8	627,2	539,6	633,4	474,1	485,2
	Thüringen	373,3	393,5	490,8	352,6	442,9	397,0	468,1
Odergebiet	Provinz Schlesien	282,7	480,2	363,3	400,5	547,2	418,0	498,3
	„ Brandenburg	339,5	452,5	602,0	510,3	671,2	488,6	626,2
	„ Pommern	247,1	456,1	469,2	411,6	470,9	360,1	503,2
Rheinlande		414,4	420,9	488,1	513,0	567,3	519,5	535,8
Württemberg und Baden		448,5	483,7	421,3	538,5	520,4	415,4	490,8
Im Durchschnitt des ganzen Zollgebietes		408,3	508,8	544,8	411,9	586,5	504,0	548,3

Das Verhältnifs des Selbstbaues zum Zukauf der Rüben von Landwirthen, welche nicht selbst bei der Zuckerfabrikation betheiligt sind (vgl. 1878 230 444), zeigt, dafs die Fabrikanten einen möglichst grofsen Theil ihres Rübenbedarfes selbst zu gewinnen suchen, da es ihnen darauf ankommen mufs, eine mäfsig schwere, aber möglichst Zucker

Nämlich in	Unter je 100 Centner verarbeiteter Rüben waren									
	selbstgebaute					zugekaufte				
	1873/74	1874/75	1875/76	1876/77	1877/78	1873/74	1874/75	1875/76	1876/77	1877/78
Provinz Sachsen	78	83	82	82	81	22	17	18	18	19
„ Hannover	79	82	76	80	85	21	18	24	20	15
„ Brandenburg	61	61	63	66	64	39	39	37	34	36
Herzogthum Braunschweig	81	85	88	87	88	19	15	12	13	12
„ Anhalt	77	83	79	80	79	23	17	21	20	21
Thüringen	77	80	75	79	81	23	20	25	21	19
Dagegen:										
Provinz Pommern	32	31	29	29	33	68	69	71	71	67
„ Schlesien	25	26	25	25	26	75	74	75	75	74
„ Rheinland	36	40	25	24	25	64	60	75	76	75
Süddeutschland	35	33	34	38	44	65	67	66	62	56
Im Durchschnitt des ganzen Zollgebietes	68,6	69,2	68,2	70,1	70,2	31,4	30,8	31,8	29,9	29,8

haltige Rübe zu gewinnen. Wie die Aufstellung (S. 406 unten) zeigt, machen die Rheinlande hiervon eine Ausnahme, weil es hier nicht möglich ist, gröfsere zusammenhängende Landflächen zu kaufen oder zu pachten.

Nachfolgende Tabelle gibt für die letzten 8 Jahre eine Uebersicht des Gesammtbetriebes (vgl. 1877 223 211):

Jahr	Zahl der Fabriken	Menge der verarbeiteten grünen Rüben Centner	Menge des gewonnenen Rohzuckers Centner	Durchschnittl. Rübenverbrauch zu 1k Zucker	Aus 100k Rüben wurden gewonnen	
					Rohzucker aller Producte	Melasse
1870/71	304	61 012 912	5 259 734	11,6	8,62	2,60
1871/72	311	45 018 363	3 728 838	12,1	8,28	2,84
1872/73	324	63 631 015	5 251 021	12,1	8,26	2,88
1873/74	337	70 575 277	5 820 813	12,1	8,25	3,00
1874/75	333	55 134 902	5 128 247	10,7	9,30	3,54
1875/76	332	83 225 683	7 160 964	11,6	8,60	3,22
1876/77	328	71 000 731	5 788 453	12,27	8,15	3,13
1877/78	329	81 819 360	7 560 181	10,82	9,24	3,00

Wie sehr das Diffusionsverfahren die übrigen Saftgewinnungsverfahren verdrängt, zeigt folgende Zusammenstellung:

Campagne-jahr	Gesammtzahl der im Betrieb gewesenen Fabriken	Hiervon gewannen den Saft mittels			
		Pressens	Macerirens	Ausschleuderns	Diffusion
1871/72	311	216	25	18	52
1872/73	324	220	26	15	63
1873/74	337	214	31	12	80
1874/75	333	181	30	9	113
1875/76	332	137	29	9	157
1876/77	328	98	23	10	197
1877/78	329	81	16	8	224

Die Vorzüge des Diffusionsverfahrens lassen sich auch zahlenmäfsig nachweisen durch Gegenüberstellung der bezüglichen Betriebsresultate derjenigen Fabriken, welche mit Diffusion arbeiten und derjenigen, welche andere Saftgewinnungsverfahren haben.

	Campagnejahr	Aus 100k versteuerter Rüben wurden gewonnen			Aus 100k Füllmasse wurden erzielt:		Zur Darstellung von 1k Rohzucker Rüben erforderlich
		Füllmasse	Rohzucker aller Producte	Melasse	Rohzucker aller Producte	Melasse	
		k	k	k	k	k	k
Diffusion	1872/73	11,90	8,39	3,18	70,46	26,69	11,92
	1873/74	12,04	8,55	3,36	71,04	27,88	11,69
	1874/75	13,68	9,59	3,72	70,04	27,21	10,43
	1875/76	12,29	8,74	3,38	71,13	27,54	11,44
	1876/77	11,57	8,23	3,24	71,17	27,95	12,14
	1877/78	12,89	9,43	3,07	73,18	23,79	10,60
	6jähr. Durchschnitt	12,40	8,82	3,33	71,17	26,84	11,37
Andere Verfahren	1872/73	11,61	8,21	2,71	70,71	24,03	12,18
	1873/74	11,54	8,13	2,86	70,46	24,81	12,30
	1874/75	13,10	9,08	3,40	69,35	25,97	11,01
	1875/76	11,82	8,43	3,00	71,32	25,44	11,86
	1876/77	11,11	7,56	2,91	71,43	26,20	12,53
	1877/78	11,74	8,66	2,81	73,76	23,92	11,55
	6jähr. Durchschnitt	11,82	8,35	2,95	71,17	25,06	11,91

Einer Tabelle, in welcher die Production, Einfuhr und Ausfuhr von Zucker, sowie die zum einheimischen Verbrauch verbleibenden Mengen im Ganzen und auf den Kopf der jeweiligen Bevölkerung (vgl. 1878 227 320) berechnet vom J. 1841 bis jetzt dargestellt sind, entnehmen wir folgende Angaben:

Jahr	Rohzucker		Summe der Production und Einfuhr	Ausfuhr von Rohzucker	Nach Abzug der Ausfuhr verbleiben zur Consumtion	Zuckerverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung
	Production	Einfuhr				
	Centner	Centner	Centner	Centner	Centner	k
1871/72	3 728 363	995 106	4 723 469	288 086	4 435 383	10,9
1872/73	5 251 021	548 827	5 799 848	369 443	5 430 405	13,3
1873/74	5 820 813	594 203	6 415 016	456 932	5 958 084	14,0
1874/75	5 128 247	568 930	5 697 177	240 250	5 456 927	13,0
1875/76	7 160 964	426 489	7 587 453	1 147 820	6 439 633	15,3
1876/77	5 788 453	258 709	6 047 162	1 243 900	4 803 262	11,3
1877/78	7 560 181	179 779	7 739 960	1 980 238	5 759 722	13,4
1841 bis 1843	241 814	1 142 586	1 384 400	50 255	1 334 145	4,8

Letztere Angabe im dreijährigen Durchschnitt der Kalenderjahre.

In nachfolgender Tabelle ist der Bruttoertrag der Productionssteuer für Zucker mit dem Steuerertrag nach Abzug der Ausfuhrvergütungen und unter Hinzurechnung der Eingangszölle für eingeführten fremden Zucker zusammengestellt:

Jahr	Mark Productions-steuer	Mark Steuerertrag	
		Gesammt	Für den Kopf der Bevölkerung
1877/78	65 455 491	49 969 400	1,18
1876/77	56 800 570	48 764 955	1,15
1875/76	66 580 546	63 364 069	1,51
1874/75	44 107 920	49 683 727	1,22
1873/74	56 460 222	60 642 729	1,49
1872/73	50 904 813	54 985 878	1,34
1871/72	36 012 691	44 637 000	1,09

Schliefslich möge noch eine Zusammenstellung der i. J. 1878 im Betrieb gewesenen Zuckerraffinerien und des in denselben verarbeiteten Rohzuckers (in Centner zu 50^k) folgen:

Verwaltungsbezirke	Zahl der Zuckerraffinerien	Menge des verarbeiteten Rohzuckers		
		Colonialzucker	Rübenzucker	Zusammen
Preufsen . . .	44	3699	3 017 021	3 020 720
Bayern . . .	5	—	361 488	361 488
Sachsen . . .	1	—	13 000	13 000
Württemberg .	4	—	158 180	158 180
Baden	2	—	172 527	172 527
Braunschweig .	5	—	514 014	514 014
Anhalt	3	—	184 724	184 724
Zusammen . .	64	3699	4 420 954	4 424 653
Im J. 1877 . .	68	3572	3 629 932	3 633 504

Ueber Zucht und Keimkraft des Zuckerrübensamens liegen einige neue Arbeiten[1] vor, von denen wir folgendes entnehmen. *A. Petermann* untersuchte die Keimkraft verschiedener Samen. Zunächst wurden von den folgenden drei Spielarten je 50 Kerne in destillirtes Wasser gelegt, dann in den Nobbe'schen Keimapparat gebracht; dabei ergab sich im Durchschnitt von 2 Versuchen:

	Vilmorin		Magdeburger		Grünköpfige	
	Kerne	Keime	Kerne	Keime	Kerne	Keime
Nach 3 Tagen	11	13	5	5	9	11
„ 5 „	18	25	14	25	11	23
„ 8 „	22	40	36	43	21	40
„ 10 „	42	85	42	83	37	68
„ 14 „	45	97	42	89	39	72
Keimkraft	90		84		78 Proc.	
Keime auf 100 Kerne .	194		178		144	
1 Kern gibt durchschn. .	2,18		2,12		1,85 Keime.	

Dann wurden drei Sorten untersucht, die eine sehr bedeutende Keimkraft und eine ausnahmsweise grofse Anzahl von Keimen besafsen; 50 Kerne lieferten:

	Magdeburger		Breslauer		Imperial	
	Kerne	Keime	Kerne	Keime	Kerne	Keime
Nach 2 Tagen	5	9	6	12	4	—
„ 5 „	20	42	12	40	5	—
„ 8 „	42	78	18	72	9	—
„ 10 „	44	80	36	120	42	—
„ 14 „	45	87	40	138	49	207
Keimkraft	90		80		98 Proc.	
Keime auf 100 Kerne .	174		276		414	
1 Kern gibt durchschn. .	1,93		3,45		4,23 Keime.	

Zwei andere Sorten, deren Aufgang selbst nach zweimaligem Säen ausblieb, ergaben dagegen:

	Magdeburger		Mit röthlichem Kopfe	
	Kerne	Keime	Kerne	Keime
Nach 2 Tagen	—	—	—	—
„ 5 „	—	—	—	—
„ 8 „	10	16	9	11
„ 10 „	12	24	13	16
„ 14 „	14	28	17	22
Keimkraft	28		34 Proc.	
Keime auf 100 Kerne . .	56		44	
1 Kern gibt durchschn. .	2,00		1,30 Keime.	

Diese Versuche zeigen, dafs man nicht wie bisher für einen Rübenkern 3 Pflanzen annehmen darf, sondern nur 2 Pflanzen und eine Keimkraft von mindestens 86 Proc.

Um den Einflufs der Reife auf die Keimkraft festzustellen, wurden vom mittleren Stengel einer Samenrübe die best entwickelten, gleichförmigsten und reifsten Samen ausgesucht, dann wurden die Stengel

[1] *Organ des Vereines für Rübenzuckerindustrie der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie*, 1878 S. 456. 777. 1879 S. 43. 451. *Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, 1879 S. 145. 381.

abgeschnitten und von den nach dem Trocknen erhaltenen Samen eine neue Auslese gehalten:

	I. Auslese		II. Auslese		Rest	
	Kerne	Keime	Kerne	Keime	Kerne	Keime
Nach 6 Tagen	33	71	14	24	1	2
„ 7 „	35	92	14	27	1	2
„ 9 „	40	98	14	27	1	2
„ 11 „	41	131	15	28	1	3
„ 14 „	47	151	17	32	1	3
Keimkraft	94		34		2 Proc.	
Keime auf 100 Kerne .	302		64		6	

H. Briem zeigt, dafs mit der Gröfse der Rübenknäuel die Keimfähigkeit zunimmt, dafs ferner der gröfste Samen die kräftigsten Pflanzen gibt, die den Unbilden der Witterung und den Angriffen der Insecten am sichersten widerstehen. Da aber, wie nachfolgende Tabelle zeigt, 1^k grofser Samen verhältnifsmäfsig wenig Pflanzen gibt, so ist es nach *Briem* vortheilhafter beim Einkauf einen Samen von mittlerer Korngröfse zu wählen:

100 Knäuel wiegen im Mittel g	In 1k solchen Samen sind enthalten Knäuel	Von 100 sind nicht keimfähig im Mittel	Daher verbleiben keimfähige Knäuel in 1k	Je 1 Knäuel gibt Keimpflanzen im Mittel	Mithin gibt 1k Samen Keimpflanzen
5,41	18 484	11	16 441	1,96	36 229
3,15	31 746	18	24 032	1,61	51 111
1,91	52 356	35	34 031	1,00	52 356

A. Sempolowski zeigt, dafs die vielfach gepriesene, nicht selten in schwindelhafter Weise ausgebeutete, in einer Umhüllung der Rübensamen mit nährenden Substanzen bestehende Präparation für die Praxis keine Bedeutung hat. Das Einweichen des Rübensamens vor der Aussaat in Mistjauche ist für kleinere Flächen, Samenbeete u. dgl. empfehlenswerth, nicht für den Grofsbetrieb, da bei eintretender Trockenheit bald nach dem Kernlegen nicht selten die stark gequollenen oder gekeimten Kerne verloren gehen.

J. Dervaux-Ibled hat gefunden, dafs eine mittels der Sonde der Rübe auf einem Drittel ihrer Länge, von oben an gerechnet, entnommene Probe in dem specifischen Gewichte, dem Zuckergehalt und der Dichtigkeit des Saftes der ganzen Rübe derart entspricht, dafs das specifische Gewicht des kleinen Probestückchens stets 0,01 bis 0,012 kleiner ist als das des Saftes. Zu Samenrüben läfst der Verfasser nur solche wählen, welchen bei 0,7 bis 0^k,9 Gewicht mittels Sonde ein Probestückchen entnommen wird, das in einer Salzsoole von 1,05 sp. G. untersinkt. Die der Rübe dadurch zugefügte Verletzung hat auf die spätere Vegetation keinen bemerkenswerthen Einflufs (vgl. 1877 225 407).

Auf die umfassenden Arbeiten von *H. de Vries*[2] über Keimung und

[2] *Landwirthschaftliche Jahrbücher*, *1879 S. 15. *Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, 1879 S. 65. 85. 277. 297. 342. *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches*, 1879 S. 337.

Wachsthum der Zuckerrübe möge besonders aufmerksam gemacht werden, da sie leider keinen Auszug gestatten. Hier müssen wir uns darauf beschränken, anzuführen, dafs der Verfasser bezüglich der Vertheilung des Zuckers in der Rübe folgende Regeln aufstellt: 1) Der Zuckergehalt des Saftes nimmt im Querschnitt der Rübe vom Centrum nach aufsen zu, um aber in der äufseren Peripherie wieder abzunehmen. — 2) Der Zuckergehalt des Saftes nimmt vom Kopfe gegen den Körper der Rübe rasch zu, erreicht im dickeren Theil der Wurzel ein Maximum und nimmt dann gegen die Wurzelspitze allmälig wieder ab. — 3) Kleine Rüben mit schmalen Ringen haben einen zuckerreicheren Saft als grofse Rüben mit breiten Ringen. — 4) Die gestreckten Zellen in der Nähe der Gefäfsbündel sind zuckerreicher als das entferntere grofszellige Parenchym.

Rübenbau.[3] *Fühling* empfiehlt für den Rübenbau dringend die Dampfbodencultur, *J. Bertel* bespricht eingehend die für Rübenbau geeigneten landwirthschaftlichen Geräthe.

J. Hanamann hat Versuche über die Pflanzweite beim Rübenbau gemacht, indem er die Pflanz- und Reihenweite zu 25 und 40^{cm}, 25 und 35^{cm}, 22 und 30^{cm}, 22 und 25^{cm} nahm. Danach wurden die höchsten quantitativen Erträge von reicheren Thonboden bei 25 und 35^{cm}, von ärmeren Boden bei 25 und 40^{cm} erhalten. Dichtigkeit, Zuckergehalt und Reinheit des Saftes vermindern sich dagegen im Allgemeinen im geraden Verhältnifs mit der Entfernung der Rübe von einander, und zeigte sich die Standweite der Pflanzen einflufsreicher wie der Dünger und selbst die Rübensorte. Enge Stellung ist angezeigt bei einem Acker in feuchter Lage und vollem Kraftzustande, weitere Stellung der Pflanzen auf trockenen Höhen und ärmeren Boden.

Einflufs der Düngung auf den Rübenertrag.[4] *H. Pellet* hat gefunden, dafs bei der vollständigen Rübenernte eine gewisse Beständigkeit im Verhältnifs zwischen der Phosphorsäure und dem Zucker besteht, und dafs 100^{k} Zucker im Durchschnitt 1^{k} Phosphorsäure dem Boden entnehmen.

H. Bodenbender bestätigt, dafs der Zuckergehalt der Rübe durch die Phosphorsäure bedingt wird, dafs aber der Stickstoff, namentlich als Salpetersäure, die Zuckerbildung herabstimmt, die übrigen Stoffe vermehrt, die Reife der Rübe wesentlich verzögert. Er hebt hervor, dafs unreife und namentlich unter Anwendung von Chilisalpeter gezogene, spät entwickelte Rüben Säfte liefern, die oft zwar keinen niedrigen Reinheitsquotienten zeigen, deren Verarbeitung aber beim

[3] *Organ des Vereines für Rübenzuckerindustrie in Oesterreich*, 1878 S. 781. *825. 1879 S. *23. *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie Deutschlands*, 1879 S. *216. *Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, 1879 S. 1. 409.

[4] *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie Deutschlands*, 1879 S. 130. 860. 865. 878. *Organ des Vereines für Rübenzuckerindustrie Oesterreichs*, 1878 S. 294. 647. 841. *Chemisches Centralblatt*, 1879 S. 174.

Verkochen im Vacuum grofse Schwierigkeiten macht. Der Dampf wirkt auf solche Säfte, die mit geringer Bewegung kochen, kaum ein, so dafs zur Fertigstellung selbst das dreifache an Zeit und Dampf erforderlich ist als für Säfte von guten Rüben.

A. Ladureau findet ebenfalls, dafs der Stickstoffgehalt der Rüben um so gröfser ist, je weniger Zucker sie enthalten; die Zucker reichsten Rüben enthalten die geringsten Mengen salpetersaurer Salze. Diese Salpetersäure wird sowohl durch organischen Stickstoff, z. B. Wollabfälle, wie auch durch Ammoniak und Nitrate geliefert. *H. Champonnois* bestätigt, dafs ein frischer, kurz vor der Aussaat verwendeter Dünger zwar einen grofsen Rübenertrag, aber einen geringen Zuckergehalt gibt (vgl. 1876 220 191).

H. Briem hat Rübenculturversuche ohne Düngung (I), mit dem Scheideschlamm aus Zuckerfabriken (II) und einem Gemisch von Kalk mit der Schlempe (III) aus einer Rüben- und Melassenbrennerei gemacht. Er erhielt im Durchschnitt:

	Gewicht der Rübe in Gramm			Polarisation des Saftes				Auf 100 Zucker kommt	Werthzahl	Gehalt der Rübe an	
	Gesammtgewicht	Blätter	Wurzel	Grade Balling	Zucker	Nichtzucker	Quotient	Nichtzucker		Wasser	Asche
I	440	105	335	14,2	10,95	3,25	77,1	29,6	8,4	—	—
II	506	122	384	15,0	11,67	3,23	77.8	27,6	9,0	82,8	0,803
III	946	210	736	14,1	9,66	4,44	68.5	45,9	6,6	84,7	0,909

Danach stellt sich die Düngung mit Schlempe sehr ungünstig (vgl. 1878 228 189).

Bittmann stellt die bisherigen Rübenernährungsversuche zusammen; auch aus diesen ergibt sich, dafs Kali und Phosphorsäure Reinheit und Zuckergehalt der Rüben steigern, reine Stickstoffdüngung aber nicht vortheilhaft ist, da sie zwar die Rübenmenge vermehrt, den Zuckergehalt aber vermindert. Stickstoff und Phosphorsäure zusammen wirken sehr günstig.

Rübenkrankheiten.[5] *G. Liebscher* zeigt in mehreren Abhandlungen, dafs es bis jetzt noch durch keine Untersuchung gelungen ist, chemisch einen Nährstoffmangel im Rüben müden Boden nachzuweisen, dafs somit auch die reichlichste Zuführung aller Nährstoffe im Dünger nicht im Stande ist, einen Rüben müden Boden wieder Rüben kräftig zu machen. Die Rübenmüdigkeit ist daher nicht auf einen Mangel an Nährstoffen, speciell von Kali zurückzuführen, sondern sie wird nach den vorliegenden Versuchen lediglich durch die Anwesenheit der Rübennematode *Heterodea Schachtii* bedingt. Es ist demnach möglich, einen

[5] *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie Deutschlands*, 1878 S. 616. *1017. 1879 S. 91. 271.

Rüben müden Boden durch Vernichtung der in demselben enthaltenen Rübennematoden wieder in einen Rüben kräftigen zu verwandeln.

Der sogen. Froschlaich der Zuckerfabriken oder die Rübengallerte, von *Scheibler* (vgl. 1873 210 302. 452) als das Protoplasma der Rübenzellen angesehen, ist nach *L. Cienkowski* lediglich ein Product der Lebensthätigkeit von Bakterien, welche die gröfste Aehnlichkeit mit *Ascococcus Bilrothii* haben und von *Cienkowski Ascococcus mesenteriodes* genannt werden, durch welche der krystallinische Zucker in Gallert und Glucose gespalten wird. Die Gallert löst sich in concentrirter Kalilauge und in Schwefelsäure, nicht in Kupferoxydammoniak. Die Gallertballen bestehen aus einer Zusammenhäufung von Gallertkernen, die stets Bakterien einschliefsen. Die Kerne sind nackt, ohne Umhüllung; parenchymatisch mit einander vereinigt oder an einander gereiht, bilden sie gekröseartig verlaufende, lose oder dicht verflochtene Schläuche. Durch Vereinigung solcher Kerne entstehen kugelige oder unregelmäfsig begrenzte Klumpen, die wiederum in gröfseren Massen sich zusammenballen. *C. Scheibler* hebt in seiner Zeitschrift 1878 S. 366 dagegen hervor, dafs die massenhafte Gallertbildung, welche oft innerhalb einer halben Stunde auftritt, durch die obige Ansicht nicht erklärt werde. (Vgl. 1877 224 345.)

Zur Kenntnifs des Holzes.

Man hat schon lange gewufst, dafs die Zusammensetzung des Holzes auch nach dem Ausziehen mit neutralen Lösungsmitteln wesentlich von der der Cellulose verschieden ist (vgl. 1867 185 308). *Payen* [1] unterscheidet, je nach ihrem Verhalten gegen Lösungsmitteln vier verschiedene inkrustirende Substanzen im Holz, *Schulze* [2] nimmt nur eine an, welcher er die Formel $C_{19}H_{24}O_{10}$ gibt, und *J. Erdmann* [3] bezeichnet das mit Essigsäure und neutralen Lösungsmitteln gereinigte Holz von *Pinus abies* als Glycolignose.

Diese verschiedenen Ansichten erklären sich wohl dadurch, dafs auf den grofsen Unterschied der verschiedenen Holzarten keine Rücksicht genommen ist, und dafs man bei der Untersuchung zu kräftige Reagentien anwendete. *Th. Thomsen* [4] hat dem entsprechend das Holz nur bei gewöhnlicher Temperatur behandelt und so mit verdünnter Natronlauge aus dem Holze verschiedener Laubbäume 8 bis 26 Procent einer mit der Cellulose isomeren Substanz ausgezogen, welche er als

---

[1] *Comptes rendus*, 1839 Bd. 8 S. 51.
[2] *Jahresbericht der Chemie*, 1857 S. 491.
[3] *Jahresbericht für Chemie*, 1867 S. 738.
[4] *Journal für praktische Chemie*, 1879 Bd. 19 S. 146.

Holzgummi bezeichnet, während *Poumarède* und *Figuier*[5] den auf ähnliche Weise aus Pappel- und Buchenholz erhaltenen gallertartigen Stoff als Pectinsubstanz bezeichneten. *Thomsen* stellte zunächst Sägespäne aus Birkenholz 24 Stunden mit Natronlauge von 1,1 sp. G. hin, verdünnte mit Wasser und filtrirte. Beim Uebersättigen der braunen Flüssigkeit mit verdünnter Schwefelsäure bildete sich ein weifslicher Niederschlag; als derselbe aber auf dem Filter gesammelt und ausgewaschen wurde, trübte sich das Filtrat. Der ursprüngliche Natronauszug wurde daher mit gleichem Volum Alkohol gefällt und auf dem Filter mit verdünntem Alkohol gewaschen. Nach dem Trocknen bei 100° betrug er 15 Procent der Holzmasse. Beim Behandeln des Holzes mit Ammoniakflüssigkeit wurde eine braune Lösung erhalten, die nach dem Eintrocknen im Wasserbade 5 Procent der angewendeten Holzmasse als braunschwarzen Rückstand hinterliefs. Die so behandelten Späne wurden nun mit Wasser, Alkohol und Aether ausgewaschen, dann mit Natronlauge ausgezogen; die Lösung gab mit Schwefelsäure oder Alkohol weifse Niederschläge, deren Gewicht etwa 9 Procent des Holzes betrug. Das mit Alkohol gefällte Holzgummi enthielt 4,1 Proc. Asche und aschenfrei 44,6 Proc. Kohlenstoff und 6,4 Proc. Wasserstoff, oder 44,0 Proc. Kohlenstoff und 6,3 Proc. Wasserstoff, wenn der Körper als Natriumverbindung angenommen wird, entspricht somit der Formel $C_6H_{10}O_5$ und ist der Cellulose isomer. Weitere Versuche zeigten, dafs 100 Th. Holz folgende Mengen Holzgummi enthielten:

	Peripherie	Mitte
Birke, alt	13,9	19,7
Birke, jung	24,9	26,4
Buche, alt	8,2	15,9
Buche, jung	11,9	11,3
Buche, jung	13,8	15,9
Esche	9,7	10,7
Ulme	8,9	12,0
Eiche	(14,4)	10,7
Kirschbaum	19,3	15,4.

Nadelhölzer scheinen dagegen kein Holzgummi zu enthalten. Das aus den Laubhölzern dargestellte enthielt ebenfalls Asche, verändertes Amylum nur bei der Probe aus der äufseren Schicht eines Eichbaumes in so grofser Menge, dafs die obige Zahl für Holzgummi in Folge dessen ebenfalls zu grofs erscheint. Es ergibt sich ferner, dafs die Jahresringe um so reicher an Holzgummi sind, je näher sie an der Achse liegen, und dafs die äufseren Theile alter Bäume verhältnifsmäfsig wenig davon enthalten. Am vortheilhaftesten läfst es sich aus jungem Birkenholz darstellen. Uebrigens scheint Natronlauge Stoffe zu lösen, die durch Alkohol nicht wieder gefällt werden.

Da das Holzgummi ein Bestandtheil der sogen. inkrustirenden

---

[5] *Annalen der Chemie*, 1847 Bd. 64 S. 387. Vgl. *Comptes rendus*, Bd. 48 S. 864.

Substanz ist, so kann dieselbe somit kein homogener Körper sein; die übrigen Bestandtheile müssen ferner an Kohlenstoff reicher sein als Cellulose und Holzgummi. Dem entsprechend enthielten die Holzproben nach der Behandlung mit Natron:

	Kohlenstoff	Wasserstoff
Buche, alt, Mitte	48,1	6,0 Proc.
Esche, Mitte	48,1	6,1
Kirschbaum, Peripherie . . .	47,3	5,9

Nach der Behandlung mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure bei gewöhnlicher Temperatur gaben die mit Natron ausgezogenen Holzproben von der Buche (Mitte) 51,0 Proc., Esche (Mitte) 53,9, Kirsche 55,5 Proc. Cellulose, so dafs die Cellulose nur etwa die Hälfte des an Gummi freien Holzes ausmacht.

Zur Herstellung des Holzgummis kann man schliefslich folgendes vereinfachte Verfahren anwenden:

19g geraspeltes Buchenholz oder Sägespäne wurden mit Ammoniakwasser hingesetzt, am folgenden Tage mit Wasser verdünnt, filtrirt und mit Wasser gewaschen, bis einige Hundert Cubikcentimeter des Filtrates mit einem Tropfen 5 proc. Schwefelsäure versetzt, saure Reaction annahmen. Die ausgewaschene Masse wurde feucht aus dem Filter genommen, mit 350cc Natronlauge von 1,07 sp. G. 24 Stunden hingesetzt, darauf mit Wasser vermischt und filtrirt. Das hellgelbe Filtrat wurde mit seinem gleichen Volum Alkohol gefällt, wodurch sich sehr schnell ein reiner weifser Niederschlag absetzte. Die klare Flüssigkeit wurde abgegossen und der Niederschlag mit 66 proc. Alkohol gewaschen, bis einige Hundert Cubikcentimeter des Filtrates von einem Tropfen 5 proc. Schwefelsäure neutralisirt wurden. Der Niederschlag, welcher sich leicht vom Filter abspülen liefs, wurde wieder mit 66 proc. Alkohol angerührt; die abgeklärte Flüssigkeit zeigte dann neutrale Reaction. Der Niederschlag wurde mehrmals mit 90-, dann mit 97 proc. Alkohol und zuletzt mit Aether gewaschen. Nachdem der letzte Aether abgegossen war, wurde der Bodensatz an der Luft hingesetzt und hinterliefs schliefslich eine weise poröse Masse, die sich äufserst leicht zu einem feinen Pulver zerreiben liefs. In dieser Weise dargestellt, liefs sich das Holzgummi leicht behandeln, den verschiedenen qualitativen Reactionen unterwerfen und in geeigneter Menge zur Elementaranalyse abwägen. Die Aschenbestandtheile lassen sich entfernen, wenn man das noch feuchte Holzgummi auf dem Filter mit verdünnter Salzsäure behandelt, dann mit Alkohol und Aether auswäscht.

Das so dargestellte reine Gummi löst sich nicht in kaltem Wasser, gibt jedoch beim Kochen eine klare, sauer reagirende Lösung, die sich beim Erkalten trübt, mit Natronlauge aber wieder klärt. Alkohol löst das trockne Holzgummi nicht, Natronlauge löst es bei gewöhnlicher Temperatur, Ammoniak, Kalkwasser und verdünnte Säuren greifen dasselbe bei gewöhnlicher Temperatur nicht an. Basisch essigsaures Blei gibt mit der wässerigen Lösung einen sehr voluminösen Niederschlag.

Die Versuche über die Zusammensetzung der in den Zellen und Gefäfsen des Holzes enthaltenen Luft von *J. Böhm*[6] haben ergeben, dafs dieselbe nur wenig Sauerstoff, aber über 30 Proc. Kohlensäure enthält.

---

[6] *Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 566.

G. Thoms[7] hat eine weifse Ablagerung im Teakholz *(Tectonia grandis)* sowie die Asche des genannten Holzes selbst untersucht. Er fand:

	In der weifsen Ablagerung 1872	1877
Feuchtigkeit	5,92	10,40
Phosphorsäure	43,30	39,42
Kalk	33,24	29,78
Magnesia	—	0,34
Eisenoxyd	—	0,01
In verd. Salzsäure löslich	—	7,84
Chemisch geb. Wasser und Spuren gelös. org. Subst.	18,54	12,21

	In der Holzasche
Magnesia	9,74
Kalk	31,35
Eisenoxyd	0,80
Kali	1,47
Natron	0,04
Kieselsäure	24,98
Schwefelsäure	2,22
Phosphorsäure	29,61
Kohlensäure	0,01
Chlor	0,01.

In ähnlicher Weise, wie dies bereits *Weifsbach* (1846 99 315) ausgeführt, hat jetzt *E. J. Maumené*[8] einschlägige Versuche gemacht, aus denen hervorgeht, dafs 100 Th. trocknes Holz 9,37 bis 174,86 Th. Wasser aufsaugen können, während das im gewöhnlichen Holze enthaltene Wasser von 4,61 bis 13,56 schwankt. Die von ihm gefundenen specifischen Gewichte ergaben fast dieselben Werthe, als sie das Jahrbuch des Pariser Längenbureau enthält:

	Längenbureau	Maumené
Akazie	0,72 bis 0,82	0,7897
Mahagoni	0,56 bis 0,85	0,8343
Erle	0,55 bis 0,60	0,5698.
Birke	0,73 bis 0,81	0,6562
Buchsbaum	0,91 bis 1,32	1,0550
Ceder	0,49	0,5087
Weifsbuche	0,76	0,7763
Eiche	0,61 bis 1,17	0,8245
Ahorn	0,64	0,6817
Esche	0,70 bis 0,84	0,7751 bis 0,8423
Pappel	0,39 bis 0,51	0,4709
Buche	0,66 bis 0,82	0,7559
Nufsbaum	0,68 bis 0,92	0,6060
Ulme	0,55 bis 0,76	0,6610
Platane	0,65	0,6640
Tanne	0,53 bis 0,55	0,5324
Sycomore	0,59	0,6193.

Ueber die verschiedenen Anilinschwarz-Farbstoffe; von Justus Wolff.

(Schlufs der Abhandlung S. 325 dieses Bandes.)

Die Nigrosingruppe ist die dritte Gruppe von Anilinschwarz. Das von mir entdeckte Nigrosin wurde seit dem J. 1863 in Mengen fabricirt und verkauft und ist in England, Frankreich und Nordamerika patentirt.

[7] *Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1878 Bd. 23 S. 68.
[8] *Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 943.

Es wurde zum Grau- und Schwarzfärben von Wolle, Seide und Leder besonders in Deutschland benutzt. Eine grofse Färberei verwendete gröfsere Posten, um seidene Sonnenschirme silbergrau zu färben — ein Beweis, dafs es der Wirkung von Licht und Luft in nicht geringem Grade widersteht. Ebenso wurde seine alkoholische Lösung in Verbindung mit gewissen Harzen und Oelen als schwarzer Firnifs benutzt.

Das erste Nigrosin wurde im J. 1863 durch Erhitzen einer Mischung von 44 Th. Anilin (für Blau), 20 Th. krystallisirtem Zinnchlorür und 11 Th. Nitrobenzol in den ersten 4 Stunden auf 190° und nach dieser Zeit so lange (gewöhnlich 9 bis 12 Stunden) auf 220 bis 240°, bis eine gezogene Probe kochendem Wasser eine gelbe Färbung mittheilte, dargestellt. Sobald dieser Punkt erreicht war, wurde das unveränderte Anilin (begleitet von etwas Diphenylamin) mit offenem Dampfe abgetrieben, die Masse von der durch Condensation des Dampfes entstandenen Flüssigkeit getrennt, getrocknet, gepulvert und als Nigrosin verkauft. Ich fand sehr bald, dafs auch andere Metallsalze als Zinnchlorür in dieser Mischung Nigrosin erzeugen, und sogar, dafs die Metallsalze durch Säuren, besonders Salzsäure, ersetzt werden können, so dafs eine Mischung von Anilinsalz und Nitrobenzol allein schon Nigrosin erzeugt. Zum Schlusse gelangend, dafs in dieser Mischung das Nitrobenzol als oxydirender Körper wirke, ersetzte ich dasselbe durch andere oxydirende Substanzen, z. B. Arsensäure, welche mit Anilinsalz in passenden Verhältnissen ebenso ein gutes Nigrosin liefert. Auch Deshydrogenatoren wie Chlorgas u. a. sind im Stande, unter passenden Verhältnissen mit Anilin Nigrosin zu erzeugen. Ausgehend von den gerade angegebenen Thatsachen finden wir, dafs in der ersten Periode des Processes eine Entziehung von Wasserstoff in dem Anilin und folgendermafsen Condensation stattfindet, d. h. dafs zuerst Violanilin gebildet wird:

$$3\,(C_6H_5NH_2) - 6\,H = NH.C_6H_4.C_6H_4.NH.C_6H_4.NH$$

3 Anilin — 6 Wasserstoff = Violanilin.

Die Mengenverhältnisse in den Nigrosin erzeugenden Mischungen sind aber derartig, dafs, nachdem der Deshydrogenator verbraucht ist, eine Mischung von Violanilinsalz mit Anilinsalz zurückbleibt. Bei fernerem Erhitzen dieser Mischung auf 220 bis 240° sehen wir allmälige Veränderungen in der Farbe der Schmelze vor sich gehen von Violettblau in Dunkelblau und zuletzt in Grünlichschwarz, während sich Ammoniak bildet. Wenn man reines Violanilin oder dessen salzsaure Verbindung mit Anilinsalz oder einer Mischung von Anilinsalz und Anilin auf 220 bis 240° hinreichend lange erhitzt, bildet sich Nigrosin nebst Ammoniak. Ebenso entsteht Nigrosin (aber ohne Ammoniak) bei hinreichend langem Erhitzen von Triphenylviolanilin oder alkohollöslichem Indulin auf 220 bis 240°.

Reines Nigrosin wird folgendermafsen dargestellt: Eine Mischung von 22 Th Anilinsalz (aus chemisch reinem Anilin dargestellt) mit 12 Th. syrup-

artiger Arsensäure (70 Proc. trockne Säure enthaltend) wird in einem emaillirten oder gläsernen Gefäfse unter Umrühren etwa 4 bis 5 Stunden lang auf 190⁰ erhitzt. Nach Verlauf dieser Zeit wird die Temperatur auf 220 bis 240⁰ erhöht und darauf erhalten, bis eine gezogene Probe sich in neutralem kochendem Wasser mit rein gelblicher Färbung löst. Hierauf wird so viel Natronlauge unter Umrühren zugegeben, dafs alle Säuren in der Schmelze neutralisirt werden, und das dadurch in Freiheit gesetzte unveränderte Anilin (mit etwas Diphenylamin) vollständig durch Dampf abgetrieben.

Die zurückbleibende Nigrosinbase wird von der überstehenden Lösung getrennt, wiederholt gewaschen, gepulvert und mit Wasser, welches etwas mehr Salzsäure enthält, als zur vollständigen Neutralisation der Nigrosinbase nöthig ist, so lange gekocht, bis beinahe alles gelöst ist. Die dadurch erhaltenen filtrirten Lösungen werden mit Kochsalz versetzt, wodurch der Farbstoff niedergeschlagen wird. Nach dem Erkalten wird derselbe auf Filter gesammelt, gewaschen, wiederum in schwach angesäuertem kochendem Wasser gelöst und dann mit Salz niedergeschlagen.

Der so erhaltene Farbstoff wird mehrere Male in destillirtem Wasser gelöst, die Lösung filtrirt und erkalten gelassen; der durch Erkalten ausgeschiedene Farbstoff stellt reines Nigrosin dar. Wenn die Reaction sorgfältig geleitet wird, dann löst sich die Nigrosinbase nach vollständiger Neutralisation mit Salzsäure in mit Salzsäure schwach angesäuertem kochendem Wasser (nach mehrstündigem Kochen) beinahe vollständig.

Das aus chemisch reinem Anilin erhaltene Nigrosin ist ein tiefblauer Farbstoff, während solches aus Anilin, welches Toluidin, wenn auch in geringen Mengen, enthält, schwarze Farbstoffe darstellt. Je mehr Toluidin im Anilin enthalten ist, um so schwärzer und dann brauner wird das durch diese Mischung erzeugte Nigrosin. Die quantitative Analyse des reinen Nigrosins lieferte folgende Resultate:

100g neutrales tiefblaues Nigrosin (mit kupferigem Reflex), 17 Stunden lang bei 130⁰ getrocknet, enthalten 7g,2886 Salzsäure.

Das mittlere Resultat von 4 Elementaranalysen der 12 Stunden lang bei 130⁰ getrockneten Nigrosinbase (von tiefblauem Nigrosin) zeigt, dafs sie aus 86,369 Proc. Kohlenstoff, 5,387 Proc. Wasserstoff und 8,41 Proc. Stickstoff zusammengesetzt ist, das zusammengestellt mit dem Moleculaṙäquivalent derselben der Formel $C_{36}H_{27}N_3$ am nächsten kommt, welch letztere auch diejenige für Triphenylviolanilin ist.

Wir haben es hier daher mit der Umwandlung einer chemischen Verbindung in einen derselben isomeren Körper zu thun. Indem man das Triphenylviolanilin der trockenen Destillation unterwirft, erhält man Diphenylamin nebst Anilin, während die Nigrosinbase, demselben Processe unterworfen, Zersetzungsproducte liefert, die zur Di- und Triphenylendiamingruppe gehören. Diese Reactionen erlauben den Schlufs, dafs, während in dem Triphenylviolanilin die mit den Stickstoffen in den Annexen: — N — H direct verbundenen Wasserstoffe durch den Nucleus Phenyl des Anilins substituirt sind, im Nigrosin diese Substitution in dem Nucleus: — C_6H_4 — stattgefunden hat, dafs also die Umwandlung des Triphenylviolanilins in Nigrosin das Resultat einer intramolecularen Transposition ist:

$$NC_6H_5.C_6H_4.C_6H_4.NC_6H_5.C_6H_4.C_6H_5NHCl =$$

Triphenylviolanilinsalz =

$$NH.C_6H_3C_6H_5.C_6H_3C_6H_5.NH.C_6H_3C_6H_5.NHHCl$$

Nigrosin.

Eine analoge Reaction ist die von *A. W. Hofmann* veröffentlichte Umwandlung des salzsauren Methylanilins in salzsaures Toluidin durch 12 stündiges Erhitzen des ersteren auf 230 bis 250°: $C_6H_5.NHCH_3HCl = C_6H_4CH_3.NH_2HCl$.

Die Entstehung von Nigrosin aus Violanilin geht folgendermafsen vor sich:

$$NH.C_6H_4.C_6H_4.NH.C_6H_4.NHHCl + 3C_6H_5NHHCl =$$

1 Violanilin + 3 Anilinsalz =

$$NH.C_6H_3C_6H_5.C_6H_3C_6H_5.NH.C_6H_3C_6H_5.NHHCl + 3NH_4Cl$$

Nigrosin + 3 Chlorammonium.

Die Bildung von Nigrosin direct aus Anilinsalz mittels eines Deshydrogenators geht dagegen folgender Weise vor sich:

6 Anilinsalz — 6 Wasserstoff = 1 Violanilinsalz + 3 Anilinsalz
1 Violanilinsalz + 3 Anilinsalz = 1 Nigrosin + 3 Chlorammonium.

Bei der Entstehung von Indulin (Triphenylviolanilin) sowohl, als auch bei derjenigen von Nigrosin findet Phenylsubstitution statt. Im ersten Falle wirkt der Stickstoff des Anilins mit 3 Werthigkeiten, während im Violanilin zwei Stickstoffe dreiwerthig und ein Stickstoff in Verbindung mit einer organischen Säure fünfwerthig ist; diese Verbindung zersetzt sich in Gegenwart von Anilin im Ueberschusse bei einer Temperatur von 140 bis 160°, und gleichzeitig mit der Umwandlung der Werthigkeit von fünf zu drei wird dieser Stickstoffappendix der Wirkung des Anilins ausgesetzt, welches darin den Wasserstoff durch Phenyl substituirt und Ammoniak bildet. Nachdem dies geschehen ist, werden die anderen Stickstoffappendices in derselben Weise verändert: — NH — und $C_6H_5.NH_2 = NC_6H_5$ — und NH_3 —. In der Nigrosin-Reaction wirkt der Stickstoff des Anilins und ein Stickstoff des Violanilins fünfwerthig in Verbindung mit einer unorganischen Säure. Dieselben zersetzen sich nur bei höherer Temperatur, und bevor dieselbe erreicht ist, werden die Nuclei: — C_6H_4 — des Violanilins und Anilins einer gegenseitigen Reaction auf einander ausgesetzt und Substitution findet in den Violanilin-Nuclei's statt unter Bildung von Ammoniak:

$$-C_6H_4-NHHCl - \text{und } C_6H_5-NH_2HCl = -C_6H_3.C_6H_5-NHHCl \text{ und } NH_4Cl.$$

Die Umwandlung des Triphenylviolanilinsalzes in Nigrosin ist gleichfalls durch die fünfwerthige Wirkung des Stickstoffes verursacht:

$$-C_6H_4-NC_6H_5HCl = -C_6H_3.C_6H_5-NHHCl.$$

Dasselbe gilt von Triphenylmauvanilin, welches durch Erhitzen mit Anilinsalz auf 230 bis 240° in braunschwarzes Nigrosin übergeführt wird.

Bei der Darstellung des löslichen Nigrosins entstehen unlösliche Nigrosine in gröfserer oder geringerer Menge, welche durch Erhitzen mit Anilinsalz in lösliches Nigrosin übergeführt werden. Diese unlöslichen Nigrosine sind unvollständig substituirte Molecüle und haben folgende Constitution:

Erstes unlösliches Nigrosin $NH.C_6H_4.C_6H_4.NH.C_6H_3C_6H_5.NHHCl$.
Zweites unlösliches Nigrosin $NH.C_6H_3C_6H_5.C_6H_3C_6H_5.NH.C_6H_4.NHHCl$.

In der Bildung von *De Laire*'s Anilinbraun durch Erhitzen von Anilinblau (Triphenylrosanilin) mit Anilinsalz auf 220 bis 240° haben wir ganz analoge Processe, wie auch in der Darstellung desselben Anilinbrauns durch Erhitzen von Fuchsin mit Anilinsalz und durch Einwirkung passender oxydirender Körper auf ein überschüssiges Gemenge von einem Molecül Anilinsalz und zwei Molecülen Toluidinsalz und verlängerte Einwirkung einer Temperatur von 230 bis 240°. Hier haben wir also eine ganz neue Reihe von Farbstoffen, nämlich solche, welche einfach durch intramoleculare Transposition aus anderen Farbstoffen erhalten werden können.

Man kann annehmen, dafs noch viel mehr Fälle von intramolecularer Transposition vorkommen, von welchen viele auf ähnliche Art wie die oben beschriebenen verursacht sein werden, so dafs wir zu folgender Verallgemeinerung der oben angegebenen Fälle gelangen:

1) Indem man einen oder mehrere Theile eines Molecüles veranlafst, zu verschiedenen Zeiten mit verschiedenen Werthigkeiten auf die anderen Bestandtheile zu wirken, können verschiedenartig construirte aber isomere Molecüle entstehen.
2) Indem man einen oder mehrere Theile eines Molecüles veranlafst, mit einer Werthigkeit zu wirken, die verschieden ist von derjenigen, unter welcher das ursprüngliche Molecül entstand, kann das letztere in ein isomeres Molecül (mit verschiedener Stellung seiner Theile) übergehen, d. h. intramoleculare Transposition stattfinden.

Das reine blaue Nigrosin, dessen Darstellung aus chemisch reinem Anilin oben beschrieben ist, löst sich in neutralem Wasser mit dunkelblauer Farbe, welche durch Zugabe von Säuren (Salzsäure) schöner und heller wird. Seine Lösungen in angesäuertem Wasser besitzen starke blutrothe Fluorescens, welche durch Säurezugabe verstärkt wird, und alle blauen und schwarzen Nigrosine besitzen dieselbe in höherem oder geringerem Grade. Dieselbe ist manchmal so auffallend, dafs eine saure Lösung davon, die so schwach ist, dafs beim Durchsehen durch dieselbe kaum eine Färbung wahrgenommen werden kann, bei auffallendem Sonnenlichte vor einem schwarzen Grunde den Anschein hat, als ob kleine Theilchen metallischen Kupfers in der Flüssigkeit schwebten und sich herumbewegten.

Die schwach angesäuerten Lösungen färben bei etwa 80° Wolle, Seide Baumwolle, Rheafaser und andere Stoffe blau; der Farbstoff geht dabei sehr langsam an die Faser, besonders an Seide und Wolle; je mehr Säure zum Bade zugesetzt ist, um so langsamer geht das Nigrosin an die Faser. Ist das Bad stark genug, so kann man Seide, Wolle, Rhea- und manch andere Fasern schön blauschwarz (welches Luft, Licht und Seife, nicht aber dem Walkprocefs widersteht) in 1 bis 1½ Stunden

färben, und da der Farbstoff sehr langsam angeht, so fallen die Färbungen äufserst gleichförmig und ohne alle Flecken aus.

Baumwolle *echt* schwarz damit zu färben, ist bis jetzt nicht gelungen; aber es steht zu erwarten, dafs es doch noch möglich sein wird, wenn nur einmal die richtige Beize und das richtige Verfahren gefunden ist.

Das blaue Nigrosin in Verein mit gelben Farbstoffen färbt ein gutes, echtes Grün auf Wolle und Seide. Die schwarzen Nigrosine färben grau und schwarz unter denselben Bedingungen, welche für die blauen Nigrosine angegeben sind.

Die folgenden Mischungen, in derselben Weise behandelt, wie diejenige von Anilinsalz und Arsensäure, erzeugen verschiedene Nüancen von blauem und schwarzem Nigrosin.

60 Th. Anilinsalz (von chemisch reinem Anilin) und 10 Th. chemisch reines Nitrobenzol liefern ein sehr dunkelblau färbendes Nigrosin.

60 Th. Anilinsalz (von chemisch reinem Anilin), 10 Th. chemisch reines Nitrobenzol und 1 Th. Kupferchlorid oder Chlorür (oder andere passende Metallverbindungen) liefern ein sehr schönes, tief blauschwarz färbendes Nigrosin.

60 Th. Anilinsalz (enthaltend 2 Proc. Toluidinsalz) und 10 Th. Nitrobenzol (aus Benzol dargestellt, welches 2 Proc. Toluol enthält) liefern ein gutes, blau nüancirt schwarz färbendes Nigrosin, welches durch Zugabe von Kupfer- und gewissen anderen metallischen Verbindungen zur ursprünglichen Mischung bedeutend dunkler wird.

Bei Anwendung von Nitrobenzol zur Darstellung von Nigrosin werden gröfsere Mengen von Nebenproducten gebildet, als bei Anwendung der meisten anderen oxydirenden Stoffe; diese Nebenproducte stammen von Zwischenproducten der Zersetzung des Nigrosins ab. Durch Vergröfserung der Menge von Toluidin in der Mischung erhält man Nüancen, die mehr und mehr in tiefschwarz und dann in braunschwarz übergehen. Alle diese Nüancen werden tiefer und dunkler bei Zusatz von geringen Mengen von Kupfer und gewissen anderen Metallsalzen zur ursprünglichen Mischung.

Die Fabrikation der verschiedenen blauen und schwarzen Nigrosine erfordert viel Erfahrung und Uebung, welche am besten durch praktische Belehrung gegeben werden kann, damit man die gröfste Menge wasserlöslichen Nigrosins erhält, da sich sonst ein sehr grofser Theil unlöslicher Nebenproducte ergibt.

Alle blauen und schwarzen Nigrosine lösen sich ein wenig in kochendem schwach alkalischem Wasser; sie lösen sich besonders im basischen Zustande leicht in Benzol, Petroleum und gewissen Oelen mit schöner Purpurfarbe und wenn sauer mit blauer Farbe. Oxydirende Körper verwandeln die schwarzen und blauen Nigrosine in trübes Rothviolett (besonders die hellen Schattirungen auf der Faser). Reducirende Mittel entfärben dieselben, indem sich Leuconigrosine bilden.

Aeufserst merkwürdig ist das Verhalten der blauen und schwarzen Nigrosine zu Salpetersäure, welche wenn auch noch so stark (1,5 sp. G.) die schwarze Färbung auf der Faser kaum verändert, höchstens in ein

ganz dunkles Grünschwarz überführt, das nach Auswaschen der Säure die ursprüngliche schwarze Färbung hinterläfst. Durch diesen Widerstand gegen die Einwirkung von starker Salpetersäure zeichnen sich die blauschwarzen und schwarzen Färbungen von Nigrosin vor allen andern aus und können dadurch nachgewiesen und erkannt werden. Die Lösungen der blauen und schwarzen Nigrosine werden grün mit Säuren, während Lightfoot-Schwarzdruck ebenfalls mit Säuren grün wird. Ferner haben die beiden Gruppen mit einander gemein, dafs bei deren Entstehung ihre Stickstoffe fünfwerthig wirken, da beide in Gegenwart von Säuren erzeugt sind, und dafs sie durch Gegenwart von Toluidin und Kupfer oder anderen Metallsalzen bei ihrer Entstehung dunkler werden. Es ist sehr leicht möglich, dafs auch die chemische Constitution dieser beiden Gruppen einige typische Aehnlichkeit hat, und dies bestärkt mich in der Ansicht, die von mir gegebenen Constitutionsformeln III, IV und V für Lightfoot-Schwarz als die wahrscheinlicheren anzunehmen, welche zeigen, dafs die Nigrosine mit denselben eine Nucleussubstitution gemein haben. Die Differenz in diesen Substitutionen ist folgende: In Lightfoot-Schwarz — $C_6H_4C_6H_4$ — und in Nigrosin — $C_6H_3C_6H_5$ —.

Nigrosin kann auch zum Schwarzdruck in verschiedener Weise benutzt werden, entweder dessen Lösung in Anilin oder Glycerin. Die Wasser löslichen und unlöslichen Nigrosine können durch Schwefelsäure in die verschiedenen Sulfosäuren und deren Salze übergeführt werden, wie oben mit Triphenylviolanilin beschrieben wurde.

Der Preis des Nigrosins ist noch nicht so niedrig, dafs es mit den billigeren schwarzen Farbstoffen concurriren kann; aber die Schönheit seiner Färbungen, seine Widerstandsfähigkeit gegen Luft, Licht und Seife, sowie seine leichte und einfache Anwendung sichern demselben einen Markt, besonders zum Färben von Seide, von kostbareren Wollstoffen und Rheafaser. Es ist besonders zum Schwarzfärben der Seide geeignet, da es deren Glanz nicht beeinträchtigt und ihr Gewicht nicht beträchtlich vermehrt, und kann dem betrügerischen Erschweren der Seide nach und nach Einhalt thun.

Es ist wirklich hohe Zeit, diesen häfslichen Gebrauch, mittels dessen die unübertreffliche Dauerhaftigkeit und Stärke der Seidenfaser auf weniger als den hundertsten Theil (durch die zerstörende Wirkung der zum Erschweren benutzten Materialien auf die Seidenfaser) reducirt wird, aufzugeben. Das Publicum zahlt den vollen Preis der Seide für ein Material, welches nur ein Drittel derselben enthält, während die andern zwei Drittel aus Stoffen bestehen, die werthlos im Vergleich zu Seide sind und diese zerstören. Ich kenne englische Fabrikanten, welche ihre Seide nach Frankreich schicken, um sie dort schwarz färben zu lassen, und zum Weiterverarbeiten wieder zurückgesendet erhalten. Der Grund einer solchen scheinbaren Ungereimtheit ist einfach der, dafs man in Frankreich die Seide im Schwarzfärbeprozesse viel mehr zu erschweren versteht als hier und solche schwarze Seide daher billiger zu stehen kommt als die hier in England gefärbte, sogar nach Abzug der Fracht nach Frankreich und zurück. Das Resultat eines solchen Verfahrens ist ein prachtvoll

schwarzer Seidenstoff, der sich in den Händen des Käufers mit magischer Schnelligkeit in Lumpen verwandelt. Obgleich schon sehr viel von gewichtiger Seite gegen diesen zu Tag liegenden Betrug gekämpft wurde, so wird es doch nicht eher von Erfolg sein, als bis zahlreiche Analysen von schwarzen Seidenstoffen ausgeführt und mit den Namen der dieselben erzeugenden und verkaufenden Firmen veröffentlicht sind, und es wäre ein verdienstvolles Unternehmen, in solcher Weise einen Kreuzzug gegen derartige Vergehen zu organisiren.

Wigan in England, Juli 1879.

Ueber Anthrarufin; von Schunck und Römer.

Wenn man concentrirte reine Schwefelsäure auf Metaoxybenzoësäure einwirken läfst, so bildet sich ein in Wasser lösliches und ein darin unlösliches Product. Letzteres wiederum kann in zwei Theile gespalten werden, sofern der eine in Barytwasser unlöslich, der andere in demselben löslich ist. Der in Barytwasser lösliche Theil besteht aus Anthraflavinsäure und Metabenzbioxyanthrachinon, beide isomer dem Alizarin. *Schunck* und *Römer* haben aber später nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1175 in dem in Barytwasser unlöslichen Theil ein drittes Bioxyanthrachinon, eine dritte Isomerie des Alizarins, das Anthrarufin, freilich in nicht allzu grofser Menge aufgefunden.

Dasselbe wurde zunächst als ein unansehnliches schwarzbraunes Pulver erhalten, aus welchem durch Sublimation bei 120 bis 130° das gereinigte Anthrarufin in orangegelben Nadeln gewonnen wurde. Nach der Analyse des durch öfteres Umkrystallisiren aus Eisessig vollkommen gereinigten Sublimates ist der neue Körper in der That dem Alizarin, $C_{14}H_8O_4$, entsprechend zusammengesetzt.

Das Anthrarufin schmilzt bei 280°; es ist fast unlöslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol mit gelber Farbe, ebenso in Eisessig mit schwachgrüner Fluorescenz, ziemlich löslich in Benzol, wenig in Aether und Schwefelkohlenstoff. In Chloroform löst es sich mit gelber Farbe, aus welcher Lösung die regelmäfsigsten Krystalle, Prismen, erhalten werden. Sämmtliche angeführte Lösungen zeigen keine Absorptionsbänder, nur eine Verdunklung, hauptsächlich im klaren Theil des Spectrums. Die starken Lösungen des Anthrarufins in concentrirter Schwefelsäure erscheinen im durchfallenden Licht kirschroth, im auffallenden Licht zeigen dieselben eine starke, kermesfarbige Fluorescenz. Beim Verdünnen der starken Lösungen mit concentrirter Schwefelsäure nehmen sie eine prächtige carmoisinrothe Färbung an. Nur solche sehr verdünnte Lösungen zeigen zwei äufserst scharfe Absorptionsbänder und ein schwächeres drittes. Aeufserst geringe Mengen von Salpetersäure oder von salpetriger Säure verwandeln die carmoisinrothe Lösung in eine intensiv gelbe, welche keine Absorptionsbänder mehr zeigt. Wird die schwefelsaure Lösung für sich allein stark erhitzt, so verwandelt sich der neue Körper in ein wasserlösliches Product.

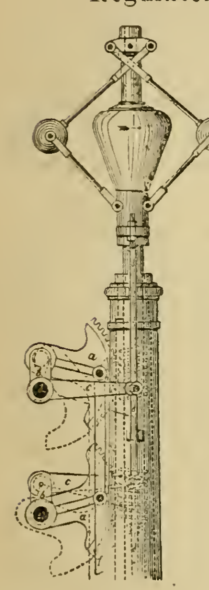
Das Anthrarufin löst sich ferner leicht in Kalilauge, nicht aber in Soda oder in Ammoniak, mit olivengelber Farbe auf; die Lösung wird beim Kochen mit Zinkstaub in eine grüne, stark fluorescirende verwandelt. Das Baryt-, Kalk- und Kupfersalz sind unlöslich, letzteres von braunrother, die beiden ersteren von carmoisinrother Farbe, während das Anthrarufin mit alkoholischem Bleiacetat keinen Niederschlag gibt. Thonerde- und Eisenmordant werden von diesem neuen, dem Alizarin isomeren Körper nicht angefärbt.

Während die übrigen Bioxyanthrachinone durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid schon bei 150 bis 170° vollständig in die Diacetylverbindungen übergeführt werden, ist hierfür bei dem Anthrarufin eine Temperatur von mindestens 200° nöthig. Der Rohrinhalt besteht dann aus einem Brei gelber

Nadeln, welche in Kalilauge vollständig unlöslich sind. Sie lösen sich nur schwer in Alkohol, leichter in Eisessig, welcher das beste Lösungsmittel für das Umkrystallisiren ist. Der Schmelzpunkt der Verbindung liegt bei 245⁰, beim Schmelzen findet eine starke Gasentwicklung statt. Die Analyse lieferte die für ein Diacetyloxyanthrachinon, $C_{14}H_6(C_2H_3O)_2O_4$, erforderlichen Zahlen. Concentrirte Schwefelsäure löst die Verbindung mit derselben prachtvollen Farbe wie das Anthrarufin selbst auf. *Kl.*

Miscellen.

Regulator-Schaltwerk von F. Knüttel in Barmen.



Die Regulatorspindel erhält auf einen gewissen Abstand rechtes und hierauf folgend linkes Gewinde angeschnitten; seitlich hiervon sind zwei Zahnradsectoren *a* in den verticalen Armen *b* von Winkelhebeln gelagert, deren horizontale Arme *c* mit dem Regulatormuff in Verbindung stehen. Dieselben sind so angeordnet, daſs beim Steigen der Schwungkugeln der eine Zahnsector der Regulatorspindel genähert wird und mit der hier aufgeschnittenen Schnecke in Eingriff kommt, während beim Fallen der Kugeln der zweite Zahnsector in die entgegengesetzt geschnittene Schnecke eingreift. Beide Zahnsectoren sind durch eine Zugstange *f* mit einander und auſserdem mit der Steuerung verbunden, welche dem entsprechend auf geringere oder höhere Füllung verstellt wird. Sobald nach der einen oder der andern Seite die gröſstmögliche Verstellung erzielt ist, löst sich das Schaltwerk von selbst aus, indem die Theilkreise der Zahnsectoren excentrisch zum Drehpunkt derselben geschlagen sind und somit bei der Verdrehung der Sectoren die Zähne schlieſslich auſser Eingriff kommen. Dies geschieht um so früher, je geringer der Regulatorausschlag gewesen war, und ist dadurch die Abhängigkeit der Schaltwerkseinwirkung von dem Regulatorausschlag in einfacher Weise erzielt. (Vgl. *D. R. P. Nr. 2203 vom 12. Februar 1878.) *M.*

Schmierungs-Controleur.

Ch. de Nottbeck in Paris (*D. R. P. Nr. 5032 vom 22. October 1878) schlägt vor, in das Zapfenlager ein kleines Quecksilbergefäſs einzuschrauben, welches derart eingerichtet ist, daſs beim Warmwerden des Zapfens das sich ausdehnende Quecksilber einen Strom schlieſst, der zu einem Läutewerk führt.

Consolin's continuirliche Schmierung von Dampfcylindern.

Bei den allgemein anerkannten Uebelständen der nichts desto weniger bis jetzt allgemein für die Dampfcylinder angewendeten Methode abgesetzter Schmierung gewinnt jeder glücklich durchgeführte Versuch der einzig rationellen continuirlichen Schmierung erhöhtes Interesse. Wir entnehmen daher untenstehend die im *Bulletin de Rouen*, 1878 S. 337 veröffentlichten Resultate von vergleichenden Versuchen zwischen zeitweiliger und ununterbrochener Schmierung und erörtern vorher kurz das Wesen der für letztere von *Consolin* eingeführten Anordnung. Dieselbe beruht auf dem bekannten Princip der Verdrängung des Oeles durch nachrückendes Condensationswasser in einem

Oelbehälter, welcher beliebig angebracht werden kann und an seinem unteren Ende die Condensationswasserleitung, oben aber die Oelleitung zum Dampfcylinder besitzt. Aufserdem läfst dieses Gefäfs an einer graduirten Glasröhre den jeweiligen Stand und Verbrauch des Schmieröles erkennen und ist mit Füllschraube und Ablafshahn versehen. Beide am Oelgefäfs angebrachte Leitungsrohre münden mit ihrem anderen Ende in das Dampfzuführungsrohr zur Maschine und zwar vor dem Absperr- und Drosselventil, um von den hierdurch veranlafsten Variationen der Pressungen nicht beeinflufst zu werden. Während aber das vom Obertheile des Oelbehälters ausgehende Schmierrohr einen ununterbrochenen Fall zum Dampfleitungsrohr erhält, wird das „Condensationsrohr“ direct vom Dampfrohr ab so weit nach aufwärts geführt, dafs dann der nach dem Oelgefäfs absteigende Arm eine Höhe von 1 bis $1^{m},5$ erhält. In diesem absteigenden Arme, welcher erforderlichen Falles durch Anbringung einer Serpentine vermehrte Länge erhält, condensirt sich der aus dem Dampfrohr aufsteigende Dampf und drückt sodann mit einer entsprechenden Druckhöhe von unten auf das im Oelgefäfs enthaltene specifisch leichtere Schmiermaterial. In Folge dessen wird dasselbe durch das Ableitungsrohr zum Dampfrohr gedrängt und gelangt von dort, im feinsten Zustande mit dem Arbeitsdampf gemengt, zu Schieber und Cylinder.

Für jeden Tropfen Wasser der durch Condensation in dem absteigenden Schenkel des „Condensationsrohres“ entsteht und von unten in das Oelgefäfs eindringt, entweicht die gleiche Menge Oel zum Dampfcylinder und dem entsprechend läfst sich, indem der Zutritt des Condensationswassers durch einen Wirbel beliebig regulirt wird, der Oelverbrauch bis zu minimalen Grenzen — wie beispielsweise ein Tropfen in der Minute — reguliren.

Die Einfachheit der ganzen Anordnung ist augenscheinlich, der Erfolg weist eine bedeutende Oekonomie nach, wie sich dies beim Vergleich mit der jetzt gebräuchlichen, primitivsten Schmiermethode von vornherein erwarten läfst.

Unsere Quelle führt an: Eine 50^{e} Maschine, welche früher im Tag 1^{l} Talg zur Cylinderschmierung benöthigte, erfordert bei dem *Consolin*'schen Apparat nur $0^{k},3$ Möhring'sches Oel (vgl. 1877 **224** 408. 525). — Eine gekuppelte Balanciermaschine braucht jetzt 10 bis 11^{k} Oel in der Woche gegenüber einem früheren Verbrauch von 22 bis 24^{k} Talg. — Eine ähnliche Maschine von 520^{e} verbrauchte früher 4,5 bis 5^{k} Oel im Tag und Cylinder bei einmaligem Schmieren mittels der gewöhnlichen Hähne; nach Anbringung der continuirlichen Schmierung verminderte sich der Verbrauch auf 2 bis $2^{k},5$. Nach einem Betrieb von 30 Tagen wurden die Kolben ausgezogen und in vortrefflichem Zustand gefunden; die Cylinderwandungen hatten einen dünnen Oelüberzug, so dafs bei Berührung derselben die Fingereindrücke sichtbar zurückblieben.

Es mufs somit, abgesehen von der directen Ersparung auch der bessere Erhaltungszustand der Maschine in Anschlag gebracht werden, welche sich auch speciell bei den Luftpumpen darin äufsert, dafs nicht mehr so leicht ein Verlegen der Ventile durch theilweises Verseifen des intermittirend in grofsen Mengen zugeführten Oeles zu befürchten steht. *R.*

Sicherheitsapparate für Dampfkessel.

F. Krupp in Essen (*D. R. P. Nr. 5838 vom 16. November 1878) macht den Vorschlag, zur Anzeige eines etwaigen Wassermangels im Dampfkessel eine leicht schmelzbare Legirung in einen Behälter einzuschliefsen, in welchem sie bei eintretender Temperaturerhöhung schmilzt und nun in Folge ihres flüssigen Zustandes eine vorhandene Arretirung aufhebt, wodurch ein entsprechendes Signal gegeben wird. Man kann zu diesem Zweck die Zähne eines Rades in die Legirung einsenken, welches beim Schmelzen derselben in Umdrehung versetzt wird; oder es senkt sich ein Stift in die schmelzende Legirung und löst dadurch die Signalvorrichtung aus.

E. Hermes und *J. E. Broszus* in Berlin (*D. R. P. Nr. 4266 vom 28. Mai 1878) bringen den schmelzbaren Pfropfen in ein gebogenes Rohr, welches die

Feuerplatte berührt, oben aber zur Dampfpfeife führt. Tritt aus irgend welchem Grunde Ueberhitzung ein, so schmilzt der Pfropf und der durch das Rohr entweichende Dampf läfst die Pfeife ertönen.

Ottilie Kuërs, geb. *Tiebel*, in Sternberg (*D. R. P. Nr. 5748 vom 6. December 1878) hat einen so genannten thermischen Siedeverzuganzeiger angegeben. Von zwei gleichen, an einem gleicharmigen Wagebalken hängenden Hohlkörpern befindet sich der eine im Dampfraume, der andere am Boden des Kessels im Wasser. Bei eintretendem Siedeverzug soll sich dieser heben und eine Dampfpfeife öffnen — eine etwas unwahrscheinliche Angabe.

Sachse's Ventilanordnung an Pumpensätzen.

Statt der Anwendung mehrerer auf je einer gemeinschaftlichen Platte sitzender Ventilkörper bringt *C. Sachse* in Orzesche (Oberschlesien) die Anordnung mehrerer Saug- und Druckventile in Vorschlag, von denen jedes ein besonderes Saugrohr bezieh. Druckrohr hat. Durch eingeschaltete Absperrventile soll sowohl die Verbindung jedes einzelnen Ventilkastens mit dem Pumpencylinder, als auch die Verbindung jedes Druckrohres mit dem gemeinschaftlichen Steigrohr unterbrochen werden können, um Reparaturen oder Auswechslungen einzelner Ventile auch während des Ganges der Pumpe zu ermöglichen. In seiner Patentschrift (*D. R. P. Nr. 4462 vom 12. Juni 1878) hat der Erfinder eine beispielsweise Anordnung der Absperrung zweier Saug- und Druckventile angegeben; das Patent wurde auf das Princip der Neuerung ertheilt.

Bücking's Apparat zum Aufnehmen von Flufsprofilen.

Wir haben schon in *D. p. J.* *1874 **213** 394. 1875 **215** 207 zwei Apparate von *Marian* und *Obermeier* mitgetheilt, welche das mechanische Aufnehmen von Terrainprofilen ermöglichen. Der höchst sinnreichen, wenn auch nicht einfachen Einrichtung derselben stellt sich nun eine neue, speciell zur Aufnahme von Flufsprofilen bestimmte Vorrichtung von *H. Bücking* in Bremen (*D. R. P. Nr. 2304 vom 16. December 1877) gegenüber, welche jedenfalls weniger an Einfachheit, als an Brauchbarkeit zu wünschen übrig läfst. Dem Erfinder genügt es nämlich, an ein langes Pendelrohr einen Lagerungsrahmen für ein Mefsrad anzubringen, dessen Drehungen mittels eines auf seiner Achse sitzenden Excenters und einer im Pendelrohr liegenden Schubstange auf eine Kurbelachse übertragen werden, welche durch ein Schneckengetriebe eine Papiertrommel in proportionale Drehung setzt. Das Pendelrohr verlängert sich über seine Drehungsachse in einen Hebel, der ein Lineal mit einem gegen die Papiertrommel gedrückten Schreibstift im selben Verhältnifs über die Horizontale durch die Pendelachse hebt, als das Mefsrad unter dieselbe tritt. Der Schreibapparat mit der Pendelachse wird auf einem Kahn angebracht, mit welchem der Flufs befahren wird; das Mefsrad läuft hierbei auf dem Flufsbett, dreht deshalb die Papiertrommel und stellt den Schreibstift ein, welcher nach Ansicht des Erfinders das Flufsprofil in verjüngtem Mafsstabe auf dem Papier verzeichnen soll.

Die Unrichtigkeit dieser Annahme, bezieh. der erhaltenen Profilcurve leuchtet aber ein. Denn durchläuft beispielsweise das Mefsrad eine horizontale Strecke l, so beschreibt bei einem Uebersetzungsverhältnifs von $\frac{1}{n}$ zur Papiertrommel der Stift auf dieser eine Horizontallinie von der Länge $\frac{l}{n}$. Legt hierauf das Mefsrad dieselbe Strecke unter einem Winkel α zurück, so beschreibt das Pendel den gleichen Winkel und der Schreibstift wird ganz richtig um $\frac{l}{n} \sin \alpha$ verschoben; dagegen dreht sich der Trommelumfang wieder um $\frac{l}{n}$ statt richtig um $\frac{l}{n} \cos \alpha$. Das gezeichnete Profil ist also gegen

das wirkliche zu lang und müfste deshalb erst durch entsprechende Rectificirung der Abscissen richtig gestellt werden. Doch wird eine solche Arbeit in den meisten Fällen kaum weniger mühevoll sein, als eine unmittelbare Profilaufnahme durch Lothung. *H—s.*

Nach einer der Redaction zugegangenen Mittheilung von Hrn. Bauinspector *Bücking* ist der Apparat, welcher allerdings keine minutiös genauen Profile liefert, beim Entwurfe schon nur für Aufnahmen sehr breiter Flufsprofile (1000^m und mehr) bestimmt gewesen, da hier der Unterschied zwischen der Spiegelbreite und dem benetzten Umfang des Strombettes nicht sehr beträchtlich ist.

Teppich-Webstuhl von J. C. Duckworth.

Das Neue dieses Webstuhles besteht darin, dafs auf jeder Seite zwei Reihen von Schützenkästen hinter einander angeordnet sind, z. B. in folgender Weise: Auf der linken Seite des Stuhles liegt vorn eine Steiglade mit zwei Kästen, unmittelbar dahinter eine Steiglade mit dem Farbenwechsel entsprechender Kastenzahl; rechts liegt vorn eine Steiglade letzterwähnter Einrichtung, dahinter eine Steiglade mit zwei Kästen. Es communicirt also die Lade mit zwei Kästen links mit der vielkastigen Lade rechts und umgekehrt. Die Schützenkästen erhalten nur Verticalbewegung und werden durch eine Jacquardmaschine gesteuert. Die Folge davon ist, dafs die Lade hinten an verschiedenen Punkten festgehalten werden mufs, je nachdem aus der vorderen oder hinteren Reihe geschossen wird. Aus diesen wenigen Andeutungen geht schon hervor, dafs die Einrichtung des Stuhles äufserst complicirt ausfallen mufs. Eine Abbildung des Webstuhles — die ebenso wie die beigegebene Beschreibung äufserst undeutlich ist — findet sich in der *Deutschen Allgemeinen Polytechnischen Zeitung*, 1879 S. 189. *A. L.*

Jamin's elektrische Lampe.

Jamin legt nach *La Nature* in der Ebene der beiden aufrecht stehenden Kohlenstäbe in einigen elliptischen Windungen um diese den Draht, in welchem der Licht gebende Strom umläuft, und wählt die Verbindungen so, dafs der Strom in jedem verticalen Stücke einer Windung dieselbe Richtung hat wie in dem nächsten Kohlenstabe. Im Lichtbogen ist daher die Stromrichtung dieselbe wie in den obersten, die entgegengesetzte von der in den untersten Theilen der Windungen; daher wird der Lichtbogen von den oberen Theilen der Windungen angezogen, von den unteren abgestofsen, während auch die seitlichen Windungstheile, da sie den Lichtbogen parallel zu stellen streben, eine ähnliche Wirkung auf ihn ausüben. Ist die Anzahl der Windungen grofs, so ist die Abstofsung so bedeutend, dafs der Lichtbogen, wenn man ihn zwingt, zwischen den unteren Theilen der Kohlenstäbe überzutreten, mit grofser Geschwindigkeit sich nach oben bewegt; das Licht erlischt, weil der Bogen zu stark nach den oberen Enden der Kohlen hingezogen wird. Bei dieser Anordnung wird der Bogen stark gekrümmt; das Licht zeigt sich sehr verstärkt, weil die Kohlen nicht mehr seitlich abbrennen und Schatten geben. Auch kann man die Lampe umkehren, ohne dafs man zu befürchten hat, dafs der Lichtbogen die äufsersten Enden der Kohlenstäbe verläfst. *E—e.*

Zur Herstellung von Panzerplatten.

Nach dem Vorschlage von *Th. Hampton* (*Iron*, 1879 Bd. 13 S. 75) wird in Blöcke gegossener Stahl gehämmert und zu Platten ausgewalzt. Diese werden dann packetirt und in einem Flammofen schweifswarm gemacht, dann wieder gehämmert und gewalzt, bis die Platten die gewünschte Dicke erreicht haben. Wenn es gefordert wird, so können diese Platten durch Kohlung oberflächlich gehärtet und dann nochmals ausgewalzt werden.

Die *Compagnie Anonyme des Forges de Chatillon et Commentry* in Paris (*D. R. P. Nr. 2185 vom 7. December 1877) füllt zu gleichem Zweck mit kleinen Stäben aus Gufseisen, Spiegeleisen, Ferromangan oder einer anderen

entsprechenden Kohlenstoffverbindung Furchen oder Löcher, welche zu diesem Zweck an der Oberfläche der Panzerplatten aus weichem Eisen oder Stahl hergestellt wurden, bedeckt sie mit Lehm oder Sand und erhitzt das Ganze zur Weifsglut. Die Stäbe werden flüssig und geben mit den umgebenen Theilen der weichen Platte je nach Dauer und Höhe der erreichten Hitze entsprechende Stahlmischungen.

J. Yates in Rotherham (*D. R. P. Nr. 4775 vom 15. August 1878) erhitzt die Oberfläche einer Platte aus Schmiedeisen, Stahl oder beiden zusammen bis zum beginnenden Schmelzen, legt ein netzförmiges Gerippe aus Stab- oder Bandeisen auf und giefst die dadurch erhaltenen Zellen mit Stahl von geeigneter Härte aus. Derselbe soll sich mit der Oberfläche der Grundplatte, nicht aber mit den Wandungen der Zellen verbinden. Diese netzartigen Zellen können dann noch mit einer schmiedeisernen Platte bedeckt werden. — Nach einem zweiten Vorschlage schneidet man in die Oberfläche der Platte Furchen von bestimmter Tiefe und Breite ein und giefst diese mit einem Metall aus, oder aber man vereinigt die Grundplatte mit den erwähnten Stahlschildern durch Schmelzen oder Schweifsen. Durch diese Vorrichtung soll die Gefahr eines Durchschiefsens der Panzerplatte wesentlich vermindert werden.

J. D. Ellis in Sheffield (*D. R. P. Nr. 4005 vom 10. März 1878) stellt auf eine schmiedeiserne Platte einen Rahmen von Schmiedeisen, dessen Höhe mit der Stärke des aufzubringenden Stahles übereinstimmt, bringt auf Schweifshitze und füllt den Rahmen mit geschmolzenem Stahl. Die Platte wird dann in bekannter Weise mit Walzen, Hämmern oder hydraulischen Pressen weiter behandelt.

F. E. Thode und Knoop in Berlin (*D. R. P. Nr. 2369 vom 28. Juli 1877) erhitzen die Platte aus Schmiedeisen oder Stahl in einem Schweifsofen, lassen auf die erweichte Oberfläche die erforderliche Menge eines in der Bessemerbirne oder einem anderen Ofen gereinigten Eisens oder Stahles auffliefsen, heben das Gewölbe des Schweifsofens ab, legen auf das geschmolzene Metall bis zur Abkühlung eine kalte Deckplatte und verfahren dann wie gewöhnlich.

W. Rowlinson in Fallbarrow Windermere (*D. R. P. Nr. 2619 vom 21. August 1877) verbindet die innere und die äufsere Platte aus Schmiedeisen oder Stahl mittels schmiedeiserner Rohre und giefst den Zwischenraum mit Eisen oder Stahl aus. Die Rohre werden dann zur Einführung eiserner Bolzen weiter ausgebohrt, die Befestigung und Verbindung somit dadurch erleichtert.

E. W. Serrell in New-York (*D. R. P. Nr. 4961 vom 19. October 1878) macht den eigenthümlichen Vorschlag, die Panzerplatten aufsen mit einer oder zwei Reihen von Zellen zu bekleiden, welche mit Wasser gefüllt werden.

Zur Herstellung emaillirter Eisenwaaren.

Nach *F. G.* und *W. F. Niedringhaus* in St. Louis (D. R. P. Zusatz Nr. 5667 vom 26. März 1878; vgl. 1878 **230** 449) werden die zu emaillirenden Gegenstände mit Kalk zusammen in einer Muffel unter Luftabschlufs bis fast zur Weifsglut erhitzt, dann langsam abgekühlt. Das dann aufgetragene Email soll sehr fest auf dem Metall haften und ein hübscheres Aussehen haben als sonst.

Zur Entfernung abgenutzten oder fehlerhaften Emails schmelzen *W. C. L. Thiel* in Schwartau und *H. Thiel* in Braunschweig (D. R. P. Nr. 5924 vom 7. Januar 1879) 20 Th. Kryolith, 8 Th. Porzellanthon (Chinaclay) mit 72 Th. Soda zusammen, dann 36 Th. der erhaltenen Masse mit 16 Th. Soda, 20 Th. Potasche und 28 Th. Kalisalpeter. Das zu entglasende Stück wird mit Karaghenschleim bestrichen, mit der gepulverten Schmelze bestreut und in der Muffel geglüht. Nach dem Erkalten läfst sich das Email leicht durch verdünnte Salzsäure von 6° B., der 4 bis 5 Proc. Zinnsalz zugesetzt ist, entfernen.

Verbleiung von Eisen- und Kupferblechen.

Nach *W. Thorn* in Montpellier (D. R. P. Nr. 5966 vom 13. October 1878) werden die Bleche in bekannter Weise verzinnt, auf 220 bis 230° erhitzt und dann mit der erforderlichen Menge von geschmolzenem Blei übergossen. Die Bleischicht kann durch Hämmern oder Walzen verdichtet werden. Solche

Bleche sollen sich in vorzüglicher Weise zur Herstellung von Abdampfpfannen, Destillirgefäfsen, Säurebehältern u. dgl. eignen.

Herstellung giftfreier Zündhölzer.

Sudheim und *Koppen* in Cassel und Hofgeismar (D. R. P. Nr. 6051 vom 22. September 1878) mischen 6 Th. chlorsaures Kalium mit 3 Th. Thon unter Wasserzusatz, fügen dann 2 Th. Mennige, 3 Th. Glaspulver, 1 Th. Leim und 1 Th. amorphen Phosphor hinzu. Die in dieses Gemisch kalt eingetauchten Hölzchen sind schon nach etwa einer Stunde so weit abgetrocknet, dafs sie in ein geschmolzenes Gemisch von 2 Th. Sandarak, 10 Th. Stearin und 1 Th. Naphtalin eingetaucht werden können.

Gährverfahren.

E. Ritter in Berlin (*D. R. P. Nr. 5331 vom 1. October 1878) macht den Vorschlag, die Maische während des Gährens mittels Flügelrad in Bewegung zu erhalten, ferner atmosphärische Luft einzublasen und die Temperatur durch eine kleine eingesenkte Dampfschlange auf etwa 20^0 zu erhalten.

Neuerungen in der Photographie.

A. Lombardi und *Ch. Lewinger* in Paris (D. R. P. Nr. 5884 vom 10. December 1878) machen Gewebe mittels einer Lösung von Oel in Methylalkohol durchsichtig, bringen auf dasselbe mittels Leim und chromsaurem Kalium, Asphalt u. dgl. ein photographisches Bild und coloriren dasselbe von der Rückseite aus.

J. Schumacher in Röm.-Posel (*D. R. P. Nr. 5501 vom 25. Mai 1878) photographirt auf Kreidepapier, colorirt das Bild mit Oelfarbe, klebt es mit der Bildseite auf Leinwand und löst dann das Papier mit Wasser ab.

Zur Herstellung sogen. Emailphotographien wird die Photographie nach *E. Lewitz* in Hamburg (D. R. P. Nr. 6068 vom 4. August 1878) mit feinen Gummifarben colorirt. Ferner wird die Negativplatte auf der Collodiumseite mit einer Glasplatte bedeckt, auf dieser die Umrisse der Figuren mit schwarzem Spirttlack nachgezogen und der Grund mit diesem Lack vollständig ausgefüllt. Nach dem Trocknen legt man diese schwarze Negativmaske genau auf das colorirte Positiv und verklebt beide am Rande mit Papierstreifen.

F. Sandtner in Tetschen (D. R P. Nr. 5977 vom 3. Januar 1879) schlägt vor, mit weifsem Wachs oder Paraffin getränktes Seidenpapier zur Herstellung photographischer Negative zu verwenden.

C. Bolhörener und *E. Heidenhaus* in München (D. R. P. Nr. 5711 vom 4. October 1878) geben folgendes Verfahren zur Herstellung von Druckplatten für die Buchdruckerpresse an. Eine Lösung von 1^k Leim und 20^g chromsaurem Kalium giefst man auf eine mit Rindsgalle überzogene Spiegelplatte, hebt die Schicht nach dem Trocknen im Dunkeln ab, belichtet die Seite, welche das Glas berührt hat, und löst den nicht veränderten Leim in bekannter Weise mit Wasser auf. Das so erhaben dargestellte Bild wird, wenn erforderlich, mittels Stichel nachgebessert, dann wird die Platte auf Holz geleimt und kann wie ein Holzschnitt verwendet werden. (Vgl. 1879 **231** 243.)

Herstellung von Schwefelsäureanhydrid.

J. A. W. Wolters in Kalk (D. R. P. Nr. 6091 vom 13. October 1878) macht den Verbesserungsvorschlag zu seinem Verfahren (1878 **230** 451), die nach der Destillation von Natriumbisulfat mit Magnesiumsulfat zurückbleibenden Salze mittels Mühlen zu zerkleinern, mit Schwefelsäure zu mischen, durch Erhitzen das Wasser zu entfernen und dann das Anhydrid abzudestilliren. Auf 2 Aeq. Salze wird nur 1 Aeq. Säure verwendet, da bei Anwendung gleicher Aequivalente die Hälfte der Säure als wasserhaltige übergeht.

Wolters glaubt, dafs sich beim Erhitzen anfangs eine Verbindung der Formel $Na_2SO_4 + 2MgSO_4$ bildet, welche erst bei stärkerem Erhitzen das noch

vorhandene saure schwefelsaure Natrium zersetzt, so dafs unter Entweichen von Anhydrid das Doppelsalz $MgNa_2(SO_4)_2$ entsteht. (Vgl. den Bericht S. 142 d. Bd.)

Quantitative Bestimmung von Stärkemehl in Würsten.

L. Medicus und *E. Schwab* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1285) behandeln zu diesem Zweck die Wurstmasse mit einem Malzauszug, erhitzen das Filtrat zur Abscheidung des Eiweifs zum Kochen, filtriren, erwärmen mit etwas Salzsäure und bestimmen den erhaltenen Traubenzucker mit Fehling'scher Lösung.

Ueber das Färben von Pelzwerk.

Um das Unterhaar weifser Felle braun oder schwarz zu färben, während die Haarspitzen weifs bleiben, tragen *F. A. Sieglitz und Comp.* in Leipzig (D. R. P. Nr. 6095 vom 1. December 1878) mit einer Bürste auf die Haarspitzen eine Mischung von 10 Th. arabischem Gummi, 5 Th. Bleizucker, 10 Th. fetten weifsen Thon, 10 Th. basisch essigsaures Kupfer und etwas Wasser, trocknen, tauchen die Felle dann in eine Abkochung von Kalkmilch mit Bleiglätte, behandeln mit einer verdünnten Lösung von Schwefelammonium und schliefslich mit Gallusextract. Nach dem Auswaschen ist das Unterhaar braun, die Spitzen aber sind durch den Ueberzug weifs geblieben.

Prüfung des Albumins.

Cordillot veröffentlicht im *Bulletin de Rouen*, 1879 S. 113 die Methode, nach welcher er die Brauchbarkeit eines Blutalbumins oder Eieralbumins für Dampfalbuminfarben auf Baumwolle prüft. 1 Th. Albumin wird in 40 Th. destillirtem Wasser gelöst. Schon das Aussehen der Lösung gibt einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung des Albumins. Zeigt sich insbesondere ein reichlicher, feiner Bodensatz, so wird ein solcher vom Sieb nicht zurückgehalten und eine mit solchem Albumin verdickte Farbe wird sich in die Gravure einsetzen. Hat sich die Lösung geklärt, so gibt man von derselben 15^{cc} in ein Probegläschen, hängt dasselbe in ein anfänglich kaltes, später zum Kochen erhitztes Wasserbad, worin es $1/_4$ Stunde zu verweilen hat. Ein gutes Albumin trübt sich in dieser Verdünnung bei 50^0 und coagulirt vollkommen bei 75^0. Je concentrirter die Lösung genommen werden mufs und je später sie anfängt, sich zu trüben und zu coaguliren, desto werthloser ist das zu untersuchende Fabrikat. Es gibt Albuminsorten, welche nur bei einer Concentration von 1 Th. Albumin auf 15 Th. Wasser und auch dann noch nicht zu einer wirklich festen Masse coaguliren.

Hat man also eine Anzahl von Albuminsorten auf einmal zu prüfen, so beobachtet man in der angegebenen Weise ihr Verhalten neben einander im Wasserbad bei einer Verdünnung von 1 Th. Albumin auf 40 Th. Wasser; kommen hierbei geringere Sorten zum Vorschein, so mufs die Concentration gesucht werden, bei welcher ihre Lösungen rechtzeitig in der Wärme sich trüben und ein richtiges Coaguliren in der Kochhitze bilden, wonach ihr Handelswerth annähernd geschätzt werden kann. *Kl.*

Selbstentzündung von schwarzgefärbter Seide in Strängen.

Es ist zu wiederholten Malen beim Hauptzollamte in Wien der Fall vorgekommen, dafs schwarzgefärbte Seide, welche im feuchten Zustande dicht verpackt war, sich selbst entzündet hat. Das österreichische Handelsministerium fordert deshalb die bei dieser Angelegenheit interessirten Industriellen und Kaufleute auf, bei ihren Seidelieferanten in Frankreich, Italien und der Schweiz auf leichte Verpackung und vollkommene Trocknung der zu versendenden schwarzgefärbten Seidensträhne zu dringen, unter gleichzeitiger Erinnerung der Verordnung vom vergangenen Jahre, nach welcher die hochbeschwerten Cordonnet-, Souple- und Chappeseiden sowie Bourre de soie in Strängen nur in Kisten zum Transport zugelassen werden. Bei Kisten von mehr als 12^{cm} innerer Höhe müssen die darin befindlichen einzelnen Lagen

Seide durch 2cm hohe Hohlräume von einander getrennt sein. Diese werden durch je 2cm von einander entfernte quadratische Latten (von 2cm Seite) gebildet, welche an ihren Enden durch zwei dünne Querleisten verbunden sind. In den Seitenwänden der Kisten sind mindestens 1cm breite Löcher anzubringen, welche auf die Hohlräume zwischen den Latten gehen, so dafs man mit einer Stange durch die Kisten hindurchfahren kann. Damit die Kistenlöcher nicht verdeckt und dadurch unwirksam werden können, sind aufsen an dem Rande jeder Seite 2 Leisten aufgenagelt. Wird Seide zum Transport aufgegeben ohne nähere Angabe der Sorte, so wird sie ohne weiteres als schwarzgefärbte Seide und zwar von oben bezeichneter Gattung behandelt und nur in der für diese angegebenen Verpackung befördert. *Kl.*

Herstellung von Zinkweifs mit Blanc fixe.

Um Mischungen von Blanc fixe und Zinkweifs zur Bereitung von Oelfarben verwendbar zu machen, will *C. A. F. Meifsner* nach dem deutschen Zusatzpatent Nr. 5926 vom 8. März 1878 (vgl. 1879 **231** 382) eine Lösung von kohsensaurem Natrium so lange mit schwefelsaurem Zink versetzen, als ein Niederschlag von Zinkcarbonat entsteht, dann mit Chlorbarium die sämmtliche Schwefelsäure ausfällen. Der Niederschlag wird ausgewaschen, getrocknet, in einer Muffel geglüht und in kaltes Wasser geworfen.

Neue Bildungsweise von Methylviolett.

Wenn man nach *H. Hassenkamp* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*. 1879 S. 1275) 1 Th. Benzolsulfochlorid mit 2 Th. Dymethylanilin auf dem Wasserbade erwärmt, so tritt alsbald eine tiefblaue Farbenreaction ein, die allmälig intensiver werdend einen mehr violetten Ton annimmt, bis nach einigen Stunden das Ganze eine dickflüssige, dunkle, metallglänzende Masse bildet. Die Reaction verläuft ohne jede Gasentwicklung und mit aufserordentlicher Gleichmäfsigkeit. Das Verhalten des entstandenen Farbstoffes, speciell gegen die Faser, welche davon in schön blauvioletten Tönen angefärbt wird, macht allein schon die Annahme wahrscheinlich, dafs Methylviolettbildung stattgefunden habe. In entsprechender Weise erhält man aus Benzolsulfochlorid und Methyldiphenylamin einen blauen, spritlöslichen Farbstoff, wahrscheinlich Diphenylaminblau.

Spectralanalytische Untersuchung der Resorcinfarbstoffe.

Die Spectren sämmtlicher Resorcinfarbstoffe haben das Gemeinsame, dafs bei einer Concentration von 1g Farbstoff auf 1l Lösungsflüssigkeit das Roth, Orange und Gelb in vollem Glanz mit den Linien *B*, *C* und *D* erscheint. „Cyanosin" und „Rose Bengal" machen eine kleine Ausnahme, weil sie das Gelb erst bei einer Verdünnung auf 4l Flüssigkeit lebhaft auftreten lassen.

Fluoresceïn zeigt bei einer Verdünnung auf 1l das Grün; das Blau erscheint erst bei einer Verdünnung auf 32l. Es absorbirt das Dunkelgrün in der Weise, dafs die Linie *F* sogar bei einer Verdünnung auf 256l noch nicht auftritt. Fluoresceïn gibt also gerade in der Lage dieser Linie ein Absorptionsband. Das Erythrosin oder Tetrajodfluoresceïn zeigt ein sehr deutliches Absorptionsband zwischen den Linien *E* und *b*, welches bei einer Verdünnung auf 64l verschwindet. Das Eosin oder Tetrabromfluoresceïn gibt dasselbe Absorptionsband noch bei einer Verdünnung auf 128l. Jod und Brom haben also in den tetrajodirten und tetrabromirten Verbindungen den gemeinsamen Einflufs auf das Spectrum, dafs sie in der Mitte zwischen den Linien *E* und *b* ein Absorptionsband entstehen lassen; beide unterscheiden sich nur dadurch von einander, dafs das Brom diesen Einflufs seinen Verbindungen auch noch in bedeutend verdünnter Lösung bewahrt.

Aufser diesen Anhaltspunkten, welche *Ch. Kopp* (*Bulletin de Mulhouse*, 1879 S. 199) sich aus den soeben angeführten, ihrer Zusammensetzung nach bekannten Resorcinfarbstoffen verschafft hat, verfügt Verfasser noch über eine spectralanalytische Reaction, nach welcher der Methylgehalt methylirter Farbstoffe im Spectrum das Dunkelroth von der Linie *B* aus verschwinden läfst.

Mit diesen Hilfsmitteln versucht er nun die nicht bekannte Zusammensetzung einer Anzahl im Handel vorkommender Resorcinfarbstoffe qualitativ zu bestimmen.

Man versteht unter „Primerose“ ein äthylirtes oder methylirtes Eosin, und zwar erweist sich nach Obigem das „lösliche Primerose“ als bromirtes und methylirtes Fluoresceïn, während „gelbes Primerose“ Brom, aber kein Methyl, also wahrscheinlich „Aethyl“ enthält. Dagegen ist Rhubinin mit Bestimmtheit ein bromirtes und methylirtes Fluoresceïn, mufs somit auch zu den verschiedenen „Primerosefarben“ gerechnet werden. „Chrysolin“ verhält sich ähnlich wie Fluoresceïn; aber es enthält ein Radical, über welches die Spectralanalyse keinen Aufschlufs gibt. „Phloxin“ ist ein bromirtes Fluoresceïn, also ein Eosin. „Pyrosin“ ist wahrscheinlich bijodirtes Fluoresceïn. „Phtalin“ scheint ein jodirtes, nicht methylirtes Fluoresceïn zu sein. „Cyanosin“ ist ein bromirtes und zugleich jodirtes Fluoresceïn; Methyl scheint im Cyanosin nicht enthalten zu sein. „Rose Bengal“ endlich erweist sich als bijodirtes und bibromirtes Fluoresceïn. *Kl.*

Herstellung aromatischer Diazoverbindungen.

Pabst und *Girard* in Paris (D. R. P. Nr. 6034 vom 17. December 1878) haben gefunden, dafs man durch Destillation von Bleikammerkrystallen, $SO_2.OH.NO_2$, mit Kochsalz oder einem anderen Chloride Nitroxylchlorid erhält, welches mit aromatischen Amidoverbindungen, wie Anilin, Toluidin, Xylidin, Naphtylamin, Toluylendiamin u. dgl., die entsprechenden Diazoverbindungen gibt. Zur Herstellung der Diazoverbindung eines Toluidins z. B. löst man dasselbe in Essigsäure und leitet das durch Destillation eines Gemisches von gepulverten Bleikammerkrystallen mit einem Chloride gebildete dampfförmige Nitroxylchlorid ein. Nach beendeter Reaction, deren Heftigkeit durch Abkühlung gemäfsigt wird, fällt man die gebildete Diazo- oder Amidodiazoverbindung mit kaltem Wasser aus und sammelt dieselbe auf einem Filter.

Destillirt man die Bleikammerkrystalle mit den Bromiden, Acetaten oder Nitraten von Natrium, Calcium oder Blei, so erhält man die Verbindungen des Nitroxyls mit Brom, einem Essigsäure- oder Salpetersäurerest, die an Stelle des Nitroxylchlorides verwendet werden können.

Die Ammoniaksoda in der Ultramarinfabrikation.

Während *C. Fürstenau* nach der *Chemikerzeitung*, 1879 S. 441 früher mit Ammoniaksoda sehr schönes Ultramarin erhielt, gab eine neue Sendung trübe Farbe. Es zeigten sich nun, dafs 100^{cc} der ersten Sorte $81^{g},5$, der zweiten Sorte $71^{g},5$, dagegen 100^{cc} österreichische Ultramarinsoda $106^{g},4$ wogen. Die erste Ammoniaksoda schwand über der Spirituslampe von 8 auf 7, die zweite von 12,5 auf 6,4 Volume. In Folge dieser starken Schwindung bilden sich in der Masse beim Brennen Spalten, in denen das Ultramarin leicht violett, roth, selbst weifs wird. Die Ammoniaksoda sollte daher bei der Herstellung stärker geglüht werden, als bisher geschieht. (Vgl. *Ilgen* 1879 **232** 177.)

Ueber den Bunsenbrenner aus Glas; von H. W. Vogel.

In einer kurzen Notiz in *D. p. J.* *1878 **227** 398, welche ich bisher in Folge mehrfacher Reisen übersehen habe, bringt Hr. *Rudolf Biedermann* die Beschreibung eines Bunsenbrenners aus Glas.

Dieser Brenner ist jedoch nichts Neues. Ich construirte ihn bereits im J. 1860 und publicirte ihn in *Poggendorff's Annalen*, Bd. 111 S. 634, später in meinem *Handbuch der praktischen Spectralanalyse* (Nördlingen 1877. *Beck*) S. 81.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Graphische Bestimmung der mittleren Spannung im Indicatordiagramm; von Rudolf Doerfel.

Mit Abbildungen.

Die Aufgabe der directen Bestimmung der mittleren indicirten Spannung auf constructivem Wege fand ihre erste Lösung schon durch *Rankine* (vgl. *1866 180 422); später theilte *Ziebarth* (* 1874 214 275) ein genaueres Verfahren mit. Beide Methoden setzen jedoch ideale Diagramme mit Mariotte'scher Linie ohne schädlichen Raum voraus, sind daher für den praktischen Gebrauch wenig geeignet.

Eine neue entsprechendere Lösung ergibt sich mittels der *Solin*'schen *Methode der graphischen Integration* [1], und es dürfte die Anwendung derselben in vielen Fällen der gebräuchlichen Ordinatensummirung vorzuziehen sein.

Sei in einem Parallelcoordinatensystem $y' = f'(x)$ die Gleichung einer gegebenen Curve Φ', für welche das $\int y'\,dx$ zu bestimmen ist, so construirt *Solin* eine Curve Φ, welche $y = f(x)$ darstellt, wenn $y' = f'(x) = \frac{dy}{dx}$ der erste Differentialquotient von $f(x)$ ist. Zwischen der „Integralcurve" Φ und der „Differentialcurve" Φ' findet nun die Beziehung statt (vgl. Fig. 1), dafs die Parallelen (P') aus s zu den Tangenten (P) der ersteren auf einer Verticalen im Abstande a' Stücke (y') abschneiden, welche wegen

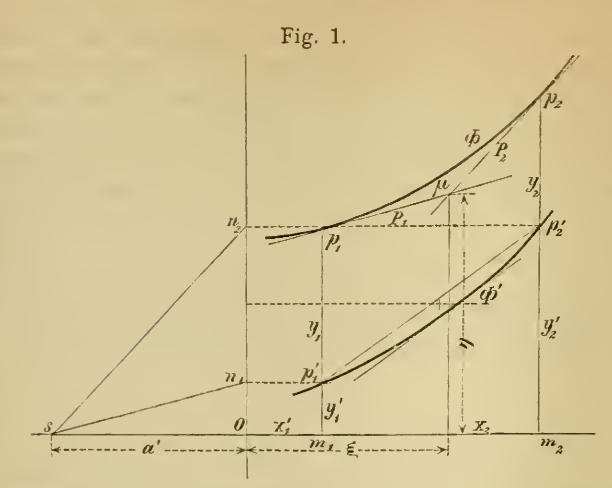
$$\frac{y'}{a'} = \frac{dy}{dx} = f'(x) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

[für $a' = 1$ ist $y' = f'(x)$] die Ordinaten der Curve Φ' (in den Abscissen der Berührungspunkte) geben.

Während hiernach sofort für die gegebene Integralcurve Φ die Differentialcurve Φ' construirt werden kann, braucht man beim Integriren zur Verzeichnung von Φ aus Φ', da man die erste Tangente

[1] Vortrag am 21. März 1879 in der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Vgl. auch Abhandlungen 6. Folge Bd. 5. (Wir bringen aus der sehr interessanten Arbeit nur das für unseren Zweck unmittelbar erforderliche.)

Fig. 1.



$(P \parallel P')$ annehmen kann, den jeweiligen Schnittpunkt μ der auf einander folgenden Tangenten. Aus Gleichung (1) ist $a' dy = y' dx$, daher:

$$\int_{x_1}^{x_2} y' \, dx = \text{Fläche } m_1 p_1' p_2' m_2 = a' (y_2 - y_1) \quad . \quad . \quad (2)$$

Die Gleichung der Tangente in p_1 ist $a' (\eta - y_1) = y_1' (\xi - x_1)$, jene der Tangente in p_2 ist $a' (\eta - y_2) = y_2' (\xi - x_2)$, also die Abscisse des Schnittpunktes $\xi = \frac{x_2 y_2' - x_1 y_1' - a' (y_2 - y_1)}{y_2' - y_1'}$, daher in der Figur

$$\xi = \frac{\text{Fläche } n_2 p_2' p_1' n_1}{y_2' - y_1'} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Man hat also diese Fläche auf die Basis $y_2' - y_1'$ zu reduciren.

Solin schlägt vor, entsprechend der Simpson'schen Regel, die Curve $p_1' p_2'$ als Bogen einer quadratischen Parabel anzusehen, wodurch das Stück $p_1 p_2$ der Integralcurve ein Theil einer cubischen Parabel wird. Dies angenommen, hat man zur Bestimmung von μ vom Halbirungspunkte der Sehne $p_1' p_2'$ bis zur parallelen Tangente eine Gerade parallel zur X-Achse zu ziehen und $^2/_3$ des Abschnittes aufzutragen. Die Ordinate dieses Punktes schneidet die erste Tangente P in μ, wo die folgende anzusetzen ist.

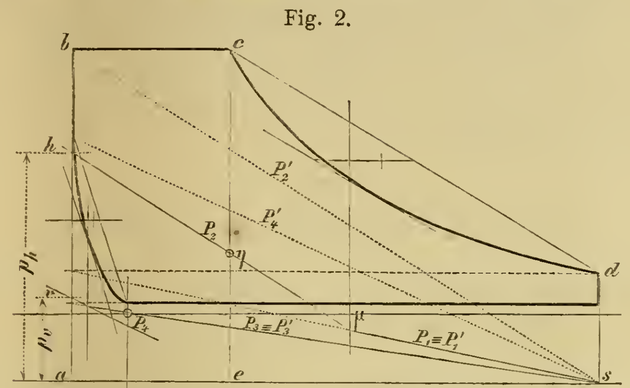
Die Integralcurve erscheint danach durch eine Reihe von Tangenten mit deren Berührungspunkten gegeben und zwar sehr genau, selbst wenn man mit gröſseren Abscissendifferenzen construirt hat.

Die Anwendung dieser Methode beim Diagramm geschieht in folgender Weise.

Man setzt a' gleich der Länge des Diagrammes, wodurch man sofort die mittlere indicirte Spannung $\frac{1}{l} \int_0^l y \, dx$ erhält. Es genügt

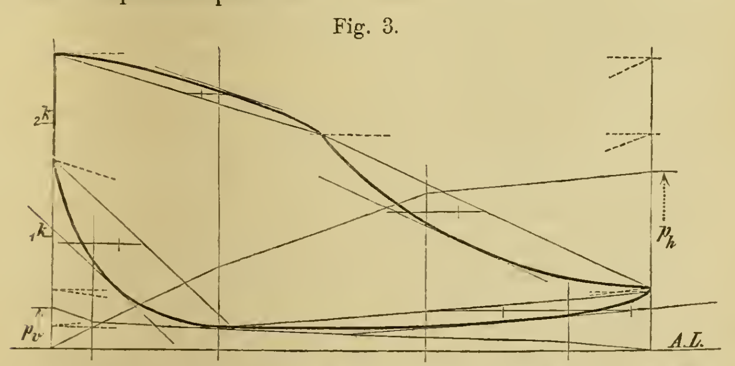
sodann, namentlich bei etwas gröfseren Füllungen und scharfeckigen Diagrammen, die ganze Expansionscurve auf einmal zu behandeln.[2] Man projicirt die Ecken (vgl. Fig. 2) auf die Anfangsverticale und zieht dann (aus s) die erste Verbindungslinie P_1'; die parallele Tangente P_1 kann man zweckmäfsig gleich mit derselben zusammenfallen lassen, nachdem der Anfangswerth der Function (d. i. der Fläche) Null ist.

Fig. 2.



Die Ordinate des Punktes μ (in der erwähnten Weise bestimmt) schneidet auf $P_1 \equiv P_1'$ den Anfangspunkt für die nächste Tangente $P_2 \parallel P_2'$ ab, welche in η die Integralcurve berühren wird. Man zieht aber bei constanter Admissionsspannung die Tangente P_2 ganz durch, und es bedarf nur der Erwähnung, dafs man damit auch schon die Admissionsarbeit $abce$ auf die Diagrammlänge, d. h. auf den ganzen Kolbenhub reducirt hat, weil $h\eta \parallel bs$. Hiermit hat man die mittlere Hinterdampfspannung (in $ah = p_h$). In gleicher Weise ergibt sich die Vorderdampfspannung ($av = p_v$) durch getrennte Behandlung der Auspuff- und der Compressionsperiode.

Fig. 3.



Auf minder regelmäfsige Diagramme, z. B. Fig. 3, ist die Methode

[2] Nur bei sehr kleiner Füllung oder abnormal gestalteter Expansionscurve ist ein Zwischenpunkt anzunehmen.

ebenfalls anwendbar, kann aber selbstverständlich nicht so bequem zum Ziele führen wie im ersten Falle. In allen Fällen bietet dieselbe den Vortheil, dafs man die einzelnen Antheile, welche auf Admission, Expansion, Auspuff, Compression u. s. w. entfallen, in einfachster Weise direct abgreifen kann, weil ja gerade die Aufeinanderfolge dieser Perioden die Ecken des Diagrammes entstehen läfst und die Berührungspunkte der Tangenten auf den betreffenden Ordinaten liegen.

Um die Verläfslichkeit der Methode zu prüfen, wurde eine gröfsere Zahl von Indicatorcurven untersucht; die Uebereinstimmung mit anderweitig erhaltenen Resultaten war stets eine praktisch weitaus genügende, meist sogar überraschend genau.

Präcisionssteuerung von F. Reusing in Mülheim a/Rh.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Als Dampfvertheilungsorgan dient hier ein Grundschieber (Fig. 1 bis 3 Taf. 38), in dessen Längsachse zwei Doppelsitzventile gelagert sind und unabhängig von einander für jedes Cylinderende gesondert gesteuert werden. Zu diesem Zweck hat das vordere Ventil eine Rohrspindel, durch welche die Ventilstange des hinteren Ventiles, mit einer Stopfbüchse abgedichtet, frei durchgeht und aufserhalb des Schieberkastens gegabelt den Anschlag *m* erfafst (Fig. 1), während die Rohrspindel durch die zwei aus Fig. 2 ersichtlichen Zugschrauben mit dem Anschlag *m'* verbunden ist. Beide Anschlagmuffen stehen aufserdem mit je einem Bufferkolben und aufserdem durch einarmige Hebel mit ihren Spannfedern in Verbindung; das ganze System aber ist in einem Ständer gelagert, welcher mit der Schieberstange des Grundschiebers fest verkeilt ist und mit dieser in einer besonderen Führung hin und her gleitet (Fig. 3).

Vorläufig also bleiben die Expansionsventile in Folge dieser Verbindung mit der Grundschieberstange in relativer Ruhe auf ihren Sitzen. Um sie nun abwechselnd zu öffnen, bewegt sich über der Vertheilungsschieberstange die Expansionsstange *e*, deren Bewegung entweder direct von dem Vertheilungsexcenter jedoch mit entsprechender Hubverminderung entnommen wird, oder von einem besonderen Excenter kleineren Hubes aber gleichen Voreilens mit dem Hauptexcenter. Von den beiden Mitnehmerhebeln, welche diese Expansionsstange trägt, fällt je einer oder der andere hinter die Anschläge *m* oder *m'* ein und öffnet, indem er in Folge des kleineren Hubes die Ventilspindel gegenüber dem voreilenden Grundschieber zurückhält, das betreffende Expansionsventil. Wenn dann das nach aufwärts gebogene Ende des Mitnehmerhebels

an dem vom Regulator höher oder tiefer verstellten Stift *r* anschlägt, findet Auslösung und unter dem Einflusse der betreffenden Schraubenfeder Schlufs des Ventiles statt.

Indem die Functionirung der Auslösung in gleichen Phasen mit der Oeffnungsbewegung erfolgt, so ist die Steuerung (*D. R. P. Nr. 4097 vom 10 Mai 1878) eine isochrone und sind, da die Expansionsstange den Voreilungswinkel mit dem Vertheilungsexcenter gemeinschaftlich hat, nur Füllungen bis zu 40 Proc. möglich. *M-M.*

Neuerungen an Dampfkessel-Feuerungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 39.

(Fortsetzung des Berichtes S. 353 dieses Bandes.)

Ohne Frage erscheint es auf den ersten Blick als das beste, wenn die Kohlen allmälig vorgeschoben werden, so dafs das vorn entwickelte Leuchtgas über die dahinter befindliche glühende Koke streicht. Mehr oder weniger wird dies erreicht durch die Vorrichtungen von *Partridge* (*1824 13 76), *Maw* (*1832 44 257), *Chanter* und *Gray* (*1837 64 323. *1838 68 242), *Tenbrink* (*1858 150 188. *1863 167 90. *1864 171 324. *1877 224 245. 226 461), *Corbin* (*1860 155 236), *Daelen* und *Freudenthal* (1866 *180 102. 181 15. *182 259), *Radisson* (*1874 214 96), *Heilmann* (*1875 215 202) und *W. Lawrence* in London (*D. R. P. Nr. 4015 vom 15. Juni 1878), vollkommen jedoch nur durch mechanische Vorrichtungen, welche die Kohlen ununterbrochen einschieben oder einstreuen. Vorrichtungen, die zerkleinerten Kohlen gleichmäfsig in die Feuerung einzustreuen sind u. a. angegeben von *Stanley* (*1829 34 355), *Dean* (*1847 103 401), *Collier* (1837 64 463), *Oldham* (*1839 73 244), *Whiteley* (*1845 87 323), *Deacon* (1871 199 73) und *Proctor* (*1878 229 226), minder vollkommen von *Chanter* (*1837 64 332), *Beaufumet* (*1857 143 327) und *William* (*1857 146 338). *Foard* (*1843 87 86), *Coupland* (*1843 87 89), *Dumeril* (1855 137 28), *Dumery* (*1856 140 252. 465), *Crampton* (*1857 143 176) und *Holmes* (*1876 222 528) schieben die Kohle seitlich oder von vorn ein, *Juckes* (*1840 76 172) und *George* (*1859 152 332) von unten mittels einer Schraube.

Dasselbe Princip verfolgt *L. Schultz* in Meifsen (*D. R. P. Nr. 408 vom 12. September 1877). Auf Taf. 39 zeigen Fig. 1 und 2 Längsschnitt und Vorderansicht der Feuerung, Fig. 3 und 4 Vorderansicht und Draufsicht des Rostes. Das Zuführungsrohr *A* reicht aus der Wand des Kesselmauerwerkes ein Stück heraus und trägt oben den Füllkasten *D*. Im Innern des Rohres *A* liegt die Schnecke *a*, deren

Welle in einem langen Lager in der Verschlufsplatte b ruht und aufserhalb dieses Lagers ein Schraubenrad c trägt, durch welches die Welle bewegt wird. Das Rohr A ist vorn mit seinem unteren Theile an das hohle Sohlenstück d des Kanales E festgeschraubt, welches unten mit einem Windzuführungsrohre F versehen ist und an der vorderen Seite, mit welcher es an die schräg ansteigende Fläche des Rostes B stöfst, eine Reihe kleiner, in der Richtung jener Fläche eingebohrter Löcher hat, durch welche die von einem Flügel- oder einem Dampfstrahl-Gebläse kommende Luft in die immer frisch nachrückenden Kohlen geführt wird. Diese Vorrichtung kommt jedoch nur da in Anwendung, wo es sich, wie bei Schweifs- und Schmelzöfen, darum handelt, in kurzer Zeit hohe und constante Hitzgrade zu erhalten.

Von der Mündung des Rohres A bis an die schräge Fläche des Rostes B erweitert sich der Kanal E bis zu der Breite der Rostrinne, deren Boden jene schräge Fläche bildet, während sich die Decke desselben nach dieser Richtung senkt, also die Höhe des Kanales vermindert. Die Roststäbe, welche den Boden der Rinne bilden, sind bis zu dem Punkte i ohne Rostfugen und schliefsen dicht an einander. Der hinter dem Roste liegende Schlackenschieber C kann durch zwei Handhaben l bewegt werden.

Die Schnecke a wird an der rechten Seite im Zuführungsrohre A (nach welcher Richtung sie sich dreht), so weit dasselbe oben offen ist, etwas überdeckt, und die hintere Linie der Oeffnung, über welcher der Füllkasten D steht, hat genau dieselbe Richtung wie die äufsere Linie der Schnecke; beides ist deshalb nothwendig, damit sich an diesen Stellen Kohlenstücke nicht festklemmen können, welche entweder von der Schnecke zerdrückt werden müfsten, oder diese zum Stillstand bringen würden.

Durch die zwei nach innen zu niedriger werdenden Schüröffnungen H kann der Heizer das flache Schüreisen einbringen, die zu beiden Seiten und hinter der Rostrinne sich bildenden Schlacken losstofsen und auf den Schlackenschieber C treiben. Letzterer braucht täglich nur zweimal geöffnet zu werden, um die angesammelten Schlacken zu entfernen. In der Rostrinne und auf den einfassenden Terrassen entstehen keine Schlacken, weil dort die Kohlen nicht vollständig verbrennen, sondern durch die frisch nachrückenden langsam aber stetig nach allen Seiten auf den flachen Rost geschoben werden, wo sich erst die vollständige Verbrennung derselben vollzieht.

Beim Beginn des Betriebes einer solchen neu hergestellten Feuerungsanlage müssen die ersten Kohlen aus dem Füllkasten durch die Schnecke in die Rostrinne und auf den Rost gebracht werden, indem man mit der Hand das Vorgelege k so lange in Betrieb setzt, bis der Rost ziemlich bedeckt ist. Dann wird das Feuer, wie gewöhnlich, angezündet und so lange mittels Handbetrieb mit frischen Kohlen gespeist,

bis der Dampfdruck im Kessel die Höhe erreicht hat, welche für den Betrieb der vorhandenen Maschine erforderlich ist. Die von unten stetig nachgeförderten Kohlen heben und schieben die oberen brennenden Schichten nach beiden Seiten und nach dem hinteren Theile des Rostes und ersetzen so regelmäfsig die verbrannte Kohle, ohne dafs dabei der Feuerraum abgekühlt werden kann.

Um die Kohlen von Anfang an schnell über den ganzen Rost vertheilen zu können und die Beweglichkeit des Kohlenhaufens zu erhöhen, wendet *L. Schultz* nach dem Zusatzpatent (*Nr. 4745 vom 13. August 1878 ab) zuweilen eine Platte *J* (Fig. 5 und 6 Taf. 39) mit hin- und hergehender Bewegung an. Dieselbe ruht auf Zahnrädchen, welche auf den Zahnstangen *n* laufen, während über derselben eine zweite Platte J_1 liegt, welche in das Rostlager eingelassen ist. Die Platte *J* wird durch zwei Rädchen mittels der Pleuelstangen *c* in Bewegung gesetzt. [1]

Feuerungen mit selbstthätiger Aufschüttung der Kohlen und gleichzeitig bewegten Roststäben zum Vorschieben der Brennstoffe und zur Reinhaltung der Rostfugen wurden von *Brunton* (1823 11 204), *Hall* (*1854 134 261), *Raymondière* und *Moriscet* (*1856 139 349), *Vicars* (*1871 199 107), *Henderson* (*1877 225 321), *Holroyd Smith* (*1878 230 453) und *Mac Dougall* (*1878 229 128) angegeben; dafs sich letztere bei richtiger Behandlung bewährt, wurde bereits angeführt (1879 232 346). *Brunton* (*1823 11 267), *Dalesme* (*1823 12 163), *Bodmer* (*1835 58 464), *Juckes* (*1842 85 134. *1856 142 413) und *Ducastel* (*1877 223 349) lassen den ganzen Rost vorschreiten.

Auch *Regan* läfst nach dem *Scientific American Supplement*, 1877 S. 1362 die aus dem Fülltrichter *A* (Fig. 7 Taf. 39) auf den mittels der Walzen *c* bewegten Rost *a* fallenden Kohlen gleichmäfsig weiterschieben. Während die Verbrennungsgase über die Feuerbrücke *d* schlagen, fallen die ausgebrannten Schlacken in den Aschenraum *B*. Fig. 8 zeigt den vorderen Theil des Rostes von oben. — *G. Reichel* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 4990 vom 5. Juli 1878) verbindet einen solchen beweglichen Rost mit einem dahinter liegenden Planrost.

---

[1] Nach dem neuesten Zusatzpatent *Nr. 6396 vom 18. Januar 1879 ersetzt *L. Schultz* die drehende Schraube zur Zuführung des Brennmaterials auf den Rost durch einen in der Längenrichtung vor der Feuerung angeordneten hin- und hergehenden Kolben oder Schieber (Maschinell bewegter Kolben oder Schieber zur Beschickung eines Feuerungsrostes), welche Einrichtung u. A. bereits *Vicars* (*1871 **199** 107) ausgeführt hat. Ist schon gar kein logischer Zusammenhang zwischen dem Hauptpatent und diesem Nachtrag, demnach auch kein Grund erkennbar, letzteren als ein Zusatzpatent zu behandeln, so ist es nach Ansicht des Referenten mehr als fraglich, ob der Patentanspruch auf einen Kolben oder Schieber zur Beschickung eines Feuerungsrostes in Hinsicht der Neuheit unanfechtbar ist. Höchstens dürfte *L. Schultz* als Erfindung für sich beanspruchen die Einschaltung eines retortenförmigen Raumes zwischen Fülltrichter und Rost, welcher in der Patentzeichnung aber einfach als eine Aussparung des Kesselgemäuers vor der Rostfläche erscheint.

Johnson (* 1822 9 406), *Witty* (* 1835 57 182), *Neville* (* 1840 76 95), *Prosser* (* 1840 77 9), *Hellmann* (* 1848 110 93), *George* (* 1855 138 410), *Silbermann* (* 1856 139 82), *Schwarz* (1858 148 133), *Meifsner* (* 1858 149 404), *Fontenay* (* 1863 167 93) und *Miguet* (* 1869 194 32) lassen die Flammen an heifsen Wänden oder durch Thonrohre hindurch oder aber nach unten gehen, alles Vorrichtungen, die hinter den zuletzt besprochenen weit zurückstehen. Auch das Zuführen von Luft mittels eines Gebläses, welches schon von *Palmer* (* 1824 13 312), *Blanchard* (* 1859 152 332), *Walker* (1871 199 423), *Tissot* und *Verdié* (* 1876 219 388) u. A. (vgl. 1858 150 322. * 1878 227 124) vorgeschlagen wurde, dürfte höchstens dann rathsam sein, wenn der Schornstein keinen Zug hat. Geradezu verwerflich ist das Einführen von Wasser oder Dampf in die Feuerung, wie dies *Thomas* (* 1838 68 241), *Loyer* und *Dartois* (1839 74 156), *Jveson* (1838 70 456. * 1839 71 216), *Chappe* (* 1840 77 254), *Kymer* und *Leighton* (* 1844 91 170), *Maire* und *Vallée* (1860 158 192) *Thierry* u. A. versucht haben.

Im Anschlufs mögen hier noch folgende Vorschläge besprochen werden.

C. Schau will nach dem *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, 1878 S. 296 einen *cylindrischen drehbaren Rost A* (Fig. 9 Taf. 39) anwenden. Auf dem Umfange der Rosttrommel von $1^{m},3$ Durchmesser befinden sich in regelmäfsigen Zwischenräumen von 5 bis 10^{cm} die breiten Roststäbe *a* und zwischen diesen eine Anzahl schmaler Roststäbe *c*. Dadurch entstehen rings am Umfange der Trommel zellenartige Vertiefungen, welche die aus dem Schütttrichter *C* durch die bewegliche Feder *e* zugeführten Brennstoffe gegen das Herabrutschen schützen. Bei weiterer Drehung fallen die Kohlen auf den Planrost *B*, von welchem die Schlacken durch die Thür *g* entfernt werden; die Thür *f* dient zur Beobachtung des Feuers. Der Rost wird von einer Riemenscheibe *D* aus oder aber mit der Hand in Umdrehung versetzt.

I. MacDougall in Cladderton bei Manchester bemerkt in seinem deutschen Zusatzpatent (Nr. 5951 vom 29. December 1878 ab), dafs man bei seiner *mechanischen Feuerung* (* 1878 229 128) aufser den dort beschriebenen auch jede andere Sorte von Roststäben, ob grofs oder klein, einfach, doppelt oder mehrfach und mit oder ohne Schlitze gebrauchen könne, vorausgesetzt, dafs die Enden der Stäbe von der richtigen Form sind, zu den anderen Theilen des Apparates passen und eine genügende Luftmenge zulassen. Auch können die Roststäbe statt abwechselnd gruppenweise bewegt werden. Die schiefe Stellung der offenen Schlitze an den Roststäben, mit welcher dieselben auf dem Excenter aufliegen, macht die Anwendung eines Verschlufsbügels bei der Aufwärtsbewegung der Roststäbe unnöthig.

O. Marland in Boston (*D. R. P. Nr. 5863 vom 23. Juli 1878) treibt zur *Ausnutzung der Abzugshitze* mittels zweier Roots'scher Gebläse atmosphärische Luft durch Röhren, welche von den abziehenden Feuergasen erhitzt werden, und dann theils unter den Rost, theils direct in die Feuerung (vgl. *D. Walker* 1871 199 423).

J. H. Aufderheide in Kaiserslautern (*D. R. P. Nr. 3919 und Zusatz Nr. 4043 vom 16. December 1877) läfst von der Klappe *g* aus auf den Rosten *e* und *r* (Fig. 10 Taf.* 39) mittels Holz und Stückkohle ein kräftiges Feuer anzünden. Dann wird der Trichter *a* mit Kohle gefüllt, welche von dem Roste *e* aus allmälig vergast. Das im Fülltrichter selbst aufsteigende Gas geht durch die Oeffnung *l* und das Rohr *f*, dann mit der Hauptmenge des Gases und der aus der Oeffnung *d* zutretenden Luft über das hellbrennende Feuer auf den Rosten *e* und *r*. Ist zur völligen Verbrennung noch nicht genug Luft vorhanden, so öffnet man die Klappe *h*, damit durch den Kanal *x* vorgewärmte Luft eintritt. Läfst die Verbrennung nach, so schiebt man durch die Klappe *m* mittels des Hebels *l* die vergasten Kohlen auf den Rost *e* und von hier mittels des Hebels *k* auf den Rost *r*; die Schlacken werden durch die Thür *i* entfernt. Zur Beobachtung des Feuers ist schliefslich die Oeffnung *p* angebracht.

Kesselfeuerungen für *Lohe und Sägespäne* sind bereits von *Krafft* (*1858 148 137. 1859 151 240), *F. Wecker* (*1872 203 163) und *Schedlbauer* (*1875 216 395) angegeben. Andererseits haben *Crampton* (*1869 193 293. *1871 200 358) und *G. K. Stevenson* (*1877 225 131) Vorrichtungen construirt, pulverförmige Kohle mittels Luftstrahles in die Feuerung zu blasen, während *A. Koch* (*1870 195 424) die Brennstoffe von oben einstreut. Der letzterwähnten ähnlich ist die *Zeltrostfeuerung* von *A. Godillot* in Paris (*D. R. P. Nr. 4360 vom 12. Mai 1878). Unter jeder Schüröffnung *G* (Fig. 11 und 12 Taf. 39) steht die aus mehreren Flächen *B* zusammengesetzte pyramidenförmige Rast, deren unterer Rand etwas von dem horizontalen Rost *A* absteht, um von der Thür *D* aus durch den gufseisernen Kasten *C* zur Reinigung des Rostes ein Schüreisen einführen zu können. Die von oben eingefüllten pulverförmigen Brennstoffe, Lohe o. dgl., rutschen nach und nach auf der pyramidenförmigen Rast herunter und verbrennen, wegen der gleichmäfsigen Luftvertheilung, ähnlich wie beim Treppenrost ziemlich vollständig.

Schliefslich möge noch erwähnt werden, dafs *J. Siegert* in Berlin (*D. R. P. Nr. 5778 vom 15. Mai 1878) den Vorschlag macht, die Kohlen mittels Knallgasgebläses zu entzünden.

Verderber's Locomotivkessel ohne Feuerbüchse.

Ein äufserst interessantes und für die zukünftige Praxis des Locomotivbaues folgenschweres Experiment wurde im vergangenen Jahr von dem Generalinspector der Ungarischen Staatsbahnen, *Stephan Verderber*, vorgenommen und nach einigen Zwischenstadien zum vollständigsten Erfolge geführt. Es handelt sich um nichts geringeres als die Verwerfung der bis jetzt als vorzüglichstes Kennzeichen der Locomotivkessel betrachteten Innenfeuerung und Ersatz derselben durch die Vorfeuerung (*D. R. P. Nr. 4899 vom 3. September 1878), welche ja selbst bei Stabilkesseln oft genug aufs mifsgünstigste beurtheilt wird. Und zudem herrscht seit jeher der feste und durch Versuche wohl begründete Glaube unter den Locomotivconstructeuren, dafs der Feuerbüchse der Löwenantheil der Arbeitsleistung des Kessels zukomme und dafs sie grofs und gröfser gemacht werden müsse, die Siederohre dagegen über eine gewisse Länge von etwa 3^{m} hinaus ganz werthlos seien.

Indem nun *Verderber* einerseits wohl zugibt, dafs thatsächlich die Büchse bei den jetzigen Constructionen den gröfsten Theil der Wärme aufnimmt und den meisten Dampf erzeugt, will er andererseits nicht daraus gefolgert wissen, dafs darum die Siederohre, bei ihren engen Querschnitten und geringen Wandstärken, nicht auch im Stande wären, genügend Dampf zu liefern, sondern erklärt ihre anscheinende Unwirksamkeit treffend damit, dafs eben die Feuerbüchse so viel von der vorhandenen Wärme aufnimmt, dafs bei dem raschen Zug der Gase für die Siederohre zu wenig übrig bleibt.

Entsprechend dieser Anschauung müfsten nach Entfernung der Feuerbüchse, die ja nur den 10- bis 15ten Theil der Gesammtheizfläche bildet, die Siederohre ohne grofse Schwierigkeit dieselbe Dampfmenge allein erzielen, welche sie früher mit der Büchse gemeinsam gehabt hatten; der Locomotivkessel aber würde durch den Wegfall der Kupferbüchse um 6000 bis 8000 M. billiger, einfacher herzustellen und die bei nur einigermafsen schlechtem Wasser endlosen Schwierigkeiten der Instandhaltung wären mit einem Schlage behoben.

Alles dies, so ungläubig es noch vor einem Jahre aufgenommen worden wäre, ist nun thatsächlich bestätigt. *Verderber* hat, nach verschiedenen Vorversuchen, bei einer in Reparatur kommenden Maschine die Kupferbüchse herausgenommen und das hintere Ende des Rundkessels gleichwie das Rauchkastenende durch eine Rohrwand abgeschlossen, den inneren Raum des eisernen Büchsenmantels mit Chamotte ausgemauert und so als Vorfeuerung benutzt. Die Maschine läuft seit Mai 1878 im regelmäfsigen Betrieb und versieht den gleichen Dienst wie eine Zahl mit ihr gleichzeitig gelieferter und mit Ausnahme der unverändert gebliebenen Büchse völlig identischer Maschinen. Während

letztere als Mittel mehrwöchentlicher Versuchsfahrten mit guter Salgo-Tarjaner-Braunkohle 4,62 fache Verdampfung ergaben, hatte die mit Vorfeuerung betriebene Locomotive 4,55 fache Verdampfung — ein Resultat, welches mit dem anderen praktisch identisch ist. Im übrigen zeigte sich gleichfalls keine Veränderung, die Bedienung kann in völlig gleicher Weise stattfinden und nur die Kesselstein-Ablagerungen finden jetzt, statt wie früher in der Büchse, am hinteren Ende des Rundkessels statt, wo sie jedoch durch Anbringung eines Auswaschloches und Entfernung der untersten Rohre leicht entfernt werden können.

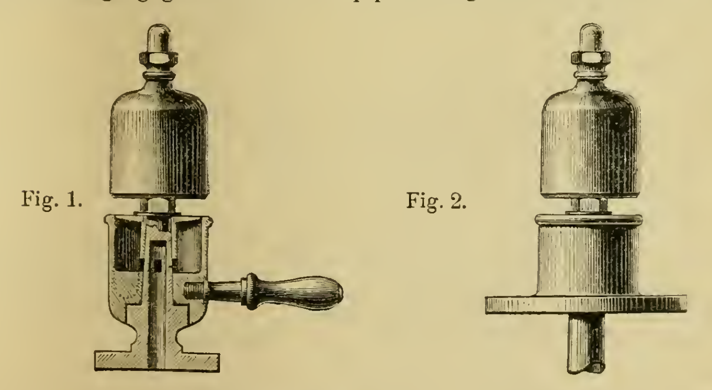
Die näheren Einzelheiten der Construction, sowie die eingehende Beschreibung der verschiedenen Versuche würde hier zu weit führen und wir verweisen diesbezüglich auf einen im *Organ für Eisenbahnwesen*, 1879 S. 172 erschienenen ausführlichen Bericht des Erfinders. *Wilman.*

Dampfpfeifen mit vertical stehendem Küken.

Mit Abbildungen.

Die Figuren stellen die von *Schäffer und Budenberg* in Buckau-Magdeburg (*D. R. P. Nr. 1663 vom 13. Januar 1878) ausgeführten Dampfpfeifen dar, welche sich von den bisher gebräuchlichen Constructionen dadurch unterscheiden, dafs das Küken nicht in einem besonderen Hahngehäuse senkrecht zur Pfeifenrichtung liegt, sondern sich in der Pfeife selbst befindet und mit letzterer in eine Richtung zusammenfällt.

Durch die Anordnung Fig. 1, bei welcher das Gehäuse sich dreht, wird dem Handgriff eine bequeme, die Hand vor dem Verbrennen sichernde Lage gegeben. Die Dampfpfeife Fig. 2 mit drehbarem Küken


Fig. 1. Fig. 2.

ist vorzugsweise für Locomotiven geeignet. Das Gehäuse wird mittels Flansche auf dem Verdeck des Führerstandes befestigt. Durch Drehung des mit dem Küken fest verbundenen Zuleitungsrohres, welches unten

in einer Stopfbüchse geht, wird die Pfeife in und aufser Thätigkeit gesetzt. Bei dieser Anordnung wird das sonst übliche Gestänge nach dem Absperrhahn vermieden und dadurch, dafs der heifse Dampf bis in die Pfeife tritt, ein Einfrieren derselben unmöglich gemacht.

Holdinghausen und Rübsaamen's Gewichtsmanometer.

Mit einer Abbildung auf Tafel 38.

Das in Fig. 4 Taf. 38 skizzirte Manometer von *W. Holdinghausen* in Dortmund und *F. Rübsaamen* in Haardt (*D. R. P. Nr. 4287 vom 13. März 1878) beruht im Wesentlichen darauf, dafs ein in einem Metallrohre dicht eingeschliffener Kolben eine um so gröfsere Belastung erfährt, je höher er zu steigen trachtet, so dafs die Gröfse seiner Verschiebung der auf ihm lastenden Dampfspannung proportional sein mufs. Die allmälig wachsende Belastung wird durch lose, über die Kolbenstange geschobene, runde Bleischeiben bewirkt, welche über einander in einem treppenförmig ausgedrehten Gehäuse so liegen, dafs keine die andere berührt. Hat der Dampfdruck das Kolbengewicht überwunden, so stöfst zunächst ein an der Kolbenstange angebrachter Bund gegen das unterste Gewicht, welches bei entsprechender Steigerung der Dampfspannung so weit gehoben wird, dafs es das nächste berührt; bei weiterer Erhöhung des Dampfdruckes wird auch dieses Gewicht von seinem Sitz abgehoben u. s. f. Hat beispielsweise der Kolben 2^{qc} Fläche und beträgt das Gewicht des Kolbens sowie das jeder Bleischeibe $0^{k},5$, so entspricht das Heben jeder Scheibe dem Wachsen der Dampfspannung um 1^{at}. Der dem Kolbenweg entsprechende Dampfdruck wird auf einem Zifferblatt durch einen Zeiger angegeben, auf dessen Achse ein Getriebe sitzt, welches von einer an der Kolbenstange befestigten Zahnstange gedreht wird. Hat der Kolben den der höchsten zulässigen Dampfspannung entsprechenden Weg zurückgelegt, so macht er die Mündung eines in das Kolbenrohr geschraubten, zu einer Dampfpfeife führenden Röhrchens frei, worauf das Nothsignal ertönt.

Das Manometer wirkt nur sprungweise, läfst also nur die Messung gröfserer Druckdifferenzen zu, sollen sich die Belastungsgewichte nicht zu sehr häufen; dieser Umstand scheint kaum geeignet, demselben eine allgemeinere Anwendung zu sichern. *H—s.*

Metallstopfbüchse von W. Steding in Hannover.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Das Wesen der Stopfbüchse (*D. R. P. Nr. 5082 vom 6. September 1878) besteht in einer Combination der gewöhnlichen Hanf- oder Asbestpackung mit zweitheiligen Dichtungsringen, welch letztere direct an der Kolbenstange anliegen, während die dahinter liegende Packung das Anpressen der Ringe bewirkt. Die Dichtungsringe, von denen in Fig. 5 Taf. 38 drei Stücke über einander gelegt sind, werden zweitheilig hergestellt, so dafs sie ohne Entfernung des Kreuzkopfes ausgewechselt werden können, und übergreifen sich, wie aus Fig. 6 ersichtlich, an den Trennungsstellen durch aufgeschraubte Blechstreifen. Um die Trennungsfugen der einzelnen Ringe gegen einander versetzt zu halten, werden an den Ringen Schraubenstifte angebracht, welche in die Fugen des nächsten Ringes eingreifen.

Hinter den Ringen wird elastisches Packungsmaterial, Asbestschnüre, Hanfzopf o. dgl. eingelegt, hierauf der mit Muttergewinde versehene Druckring sammt der demselben eingeschraubten Druckschraube aufgesetzt und endlich das Ganze durch den Stopfbüchsendeckel verschlossen, welcher mit den Stopfbüchsenschrauben mäfsig angedrückt wird. In letzterem sind Gewindeschrauben angebracht, welche in eine Nuth des Druckringes eingreifen, so dafs derselbe verhindert wird, sich zu drehen. Es schraubt sich daher der Druckring, sobald die demselben eingeschraubte Druckschraube aufgedreht wird, nach innen gegen die elastische Packung und bewirkt so ein leichtes Nachstellen der Stopfbüchse.

Die bei der Hannoverschen Staatsbahn versuchsweise eingeführten Stopfbüchsen dieses Systemes haben sich bisher gut bewährt. *Fr.*

J. Patrick's Nadelschmierer.

Mit einer Abbildung auf Tafel 38.

Die zum Schmieren von Transmissionen und Werkzeugmaschinen so weit verbreiteten Nadelschmierer bestehen bekanntlich aus einem kugelförmigen Glasbehälter, dessen eng ausgezogener Hals in eine Verschraubung eingekittet ist und hier die Schmiernadel geführt hat. Das gefüllte Glas wird umgedreht und in den Lagerdeckel so eingesteckt, dafs die Nadel auf der Welle sitzt und in Folge ihre andauernden Vibrationen einen stetigen ökonomischen Oelzuflufs bewerkstelligt, während in ruhigem Zustande der Welle das Oel durch den äufseren Luftdruck in der oben geschlossenen Kugel zurückgehalten wird.

Diese Nadelschmierer haben den einzigen Nachtheil, dafs sie zum Nachfüllen stets wieder vom Lagerdeckel entfernt werden und umgedreht werden müssen, was speciell bei hoch gelegenen Transmissionen sowohl mit Gefahren für den Schmierer, als auch mit Oelverlusten verbunden ist. Die zur Behebung dieses Uebelstandes bis jetzt versuchten Constructionen (so die von der Wiener Weltausstellung von 1873 her bekannten netten Nadelschmierer der Philadelphier Firma *W. Sellers und Comp.*) konnten in Folge ihrer kostspieligen Herstellung keine allgemeinere Anwendung finden; dagegen läfst sich ein neuer, von Ingenieur *J. Patrick* in Frankfurt a. M. erfundener Nadelschmierer (* D. R. P. Nr. 5759 vom 1. October 1878) in billigster Weise herstellen.

Der kugelförmige Glasbehälter (Fig. 7 Taf. 38) wird hier mit zwei Ansätzen hergestellt, welche aufsen Gewindegänge tragen, so dafs beiderseits direct kleine Metallkapseln aufgeschraubt werden können, von denen die untere zur Führung der Nadel und Befestigung im Lagerdeckel, die obere als Verschlufs dient, welcher beim Nachfüllen leicht entfernt und mit zwischengelegter Lederscheibe wieder gedichtet werden kann.

Diese Schmierer werden von den Vertretern, *Wirth und Comp* in Frankfurt a. M., für 9 M. das Dutzend geliefert. *M.*

Bodart's nachgiebige Röhrenverbindung.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Wenn eine gewisse Beweglichkeit eines Röhrenstranges unerläfslich ist, wendet man gewöhnlich Muffenrohre an, welche vor anderen überdies den Vorzug der Billigkeit voraus haben. Der gleiche Zweck dürfte in noch vollkommenerer Weise mit der in Fig. 8 und 9 Taf. 38 dargestellten Röhrenverbindung von *A. Bodart* in Huy, Belgien (* D. R. P. Nr. 4807 vom 22. August 1878) zu erreichen sein. Die glatten Enden der zu kuppelnden Rohre E, E_1 sind in einen in der Mitte mit einem Falz versehenen Bleiring A geschoben, auf welchen zwei zum Theil conisch ausgebohrte Muffen B, B_1 aufgebracht werden. Die Ränder des Bleiringes werden hierauf gegen die Muffen gestemmt und die noch zwischen diesen und den Rohren verbleibenden Zwischenräume C mit Cement ausgegossen. Beim Legen der Rohre wird in den Falz des Dichtungsringes ein zweitheiliger, durch Häkchen zusammengehaltener Blechring F (Fig. 9) gelegt, welcher nach dem Verstemmen der Dichtung wieder beseitigt wird. Ein um die Muffen B, B_1 schliefslich gelegter Eisenring D soll den Falz freihalten und das Sinken der Röhren in schlechter Unterlage verhindern. Nach Angaben des Patent-

nehmers gestattet diese Verbindung vermöge des Falzes in dem Bleiringe die durch Temperaturänderungen oder durch Unbeständigkeit der Unterlage hervorgerufenen Rohrbewegungen, ohne dafs die Verbindung hierdurch im geringsten leidet.

Klemmgesperre für Seilflaschenzüge.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Um die an Seilflaschenzügen hängende Last beim Sinken beliebig abbremsen oder schwebend halten zu können (vgl. *1875 217 456), bringt *Ch. Cremer* in Duisburg (*D. R. P. Nr. 2776 vom 16. April 1878) an denselben ein Klemmgesperre an, wie es die Fig. 10 und 11 Taf. 38 verdeutlichen.

In zwei rechteckigen Ausschnitten des Rollengestelles *g* sind die beiden viereckigen Zapfen des Bremsklotzes *b* mit oben und unten beigelegten Gummiplättchen etwas elastisch gelagert. Der hintere Theil des Bremsklotzes befindet sich gegen den vorderen ausgehöhlten im Uebergewicht, so dafs sich derselbe gegen die Rollen zu legen strebt. Da indessen sein unterer Begrenzungsbogen excentrisch gegen das Zapfenmittel des Bremsklotzes ist, wird beim Anziehen des Zugseiles in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung der Klotz so mitgenommen, dafs sich sein vorderer ausgehöhlter Theil leicht gegen das über die Rollen laufende Seil legt. Läfst man dagegen das Zugseil los und sucht die Last eine entgegengesetzte Seilbewegung hervorzurufen, so wird der hintere Theil des Bremsklotzes, der sich vermöge seines Uebergewichtes sofort wieder gegen das Seil legt, so weit mitgenommen, bis das Seil zwischen demselben und den Rollen festgeklemmt ist.

Um das Seil beim Herablassen der Last mit elastischem Druck bremsen zu können, ist im Rollengestell noch ein Excenter *e* gelagert, dessen Achse einen Hebel *h* und eine Feder *f* trägt. Zieht man an der am Hebel *h* befestigten Schnur, so drückt das Excenter den Bremsklotz gegen das auf den Rollen liegende Seilstück, wobei der Klotz vermöge seiner elastischen Lagerung wieder eine gewisse, mit Rücksicht auf Ungleichheiten des Seiles nöthige Nachgiebigkeit besitzt. Beim Loslassen der Schnur dreht die Feder *f* das Excenter wieder vom Bremsklotz ab und dieser legt sich nun, wie oben erörtert, mit seinem schwereren Theil gegen die Rollen, so dafs sich das Seil zwischen ihm und den letzteren von selbst festklemmen mufs. *H—s.*

Gruhl's Rundschnurverbindung.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Die gewöhnlichen Rundschnurverbindungen, welche aus zwei mit Haken und Oese versehenen Schraubendüllen bestehen, haben nur geringe Haltbarkeit. Zwar wurde diesem Uebelstande schon durch *Page*'s Seilklammer (*1876 222 424) abgeholfen; doch sucht *B. A. Gruhl* in Dresden (*D. R. P. Nr. 2908 vom 2. März 1878) denselben mit seiner viertheiligen Rundschnurverbindung auf einfachere Weise zu beseitigen. Er behält, wie aus Fig. 12 und 13 Taf. 38 ersichtlich, die Schraubendüllen d, d_1, welche über die zu verbindenden Schnurenden gesteckt werden, bei; doch bringt er Oese und Haken nicht unmittelbar an denselben, sondern an zwei Gewindezapfen o und h an, die anderseits in eine schlanke Spitze auslaufen. Die Düllen d, d_1 werden nur so weit über die Schnurenden geschraubt, dafs etwa ein halber Gewindegang in ihnen frei bleibt; dann drückt man die Spitzen der Stücke o und h in die Stirnflächen der Seilenden, bis das Zapfengewinde das Muttergewinde der Düllen fafst, so dafs die zusammengehörigen Stücke fest mit einander verschraubt werden können. Die Spitzen drängen sich hierbei noch mehr zwischen die Litzen oder Fäden der Schnur und drücken dieselben fest gegen das Düllengewinde. Schliefslich werden Haken und Oese in einander gehängt.

Aufser der wesentlich erhöhten Sicherheit der Verbindung macht der Patentinhaber noch als Vortheil seiner Construction geltend, dafs sich die beiderseits offenen Düllen d, d_1 mit dem Gewindebohrer vollständig durchschneiden lassen, weshalb ein ganz scharfes Gewinde hergestellt werden kann.

Kober's Zugbarriere für Eisenbahnen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 38.

Die bei den Uebergängen der Eisenbahnen vielfach angewendeten balancirten Schlagbäume, welche auf gröfsere Entfernungen durch Drahtzüge bewegt werden, schliefsen bekanntlich die Möglichkeit ein, dafs ein Fuhrwerk grade beim Passiren der Bahn eingesperrt wird. Um in diesem Fall ein rasches Oeffnen der Barriere zu ermöglichen, schlägt *Werner Kober* in Sömmerda vor, die vom Drahtzug bewegte Welle nicht direct mit dem Schlagbaum zu verbinden, sondern durch Vermittlung einer gezahnten Scheibe a (Fig. 14 Taf. 38), welche mit der Drahtzugwelle sich dreht, mit dem Schlagbaum aber nur durch einen federnden Arm b verbunden wird. Dieser greift für gewöhnlich

in den Ausschnitt der Scheibe, so dafs der Schlagbaum beim Rechtsdrehen derselben geöffnet, beim Linksdrehen geschlossen wird. In letzterer Stellung kann er jedoch von Hand dadurch geöffnet werden, dafs man einfach die Mitnehmerknagge aufhebt, worauf der balancirte Schlagbaum leicht in die verticale Stellung gebracht wird und die Passage frei gibt. Hierbei legt sich die Knagge an den unteren Ausschnitt der Scheibe und gleichzeitig ertönt ein Glockensignal für den Wärter, welcher nun durch Linksdrehung der Scheibe den Schlagbaum neuerdings schliefsen kann. Zum Oeffnen wird dann die Scheibe nach rechts gedreht, zunächst aber ohne den Schlagbaum mitzunehmen; dabei wird jedoch durch den Anlauf der Scheibe *a* der federnde Arm immer mehr gehoben, bis er endlich in den Ausschnitt der Scheibe einfällt und so die ursprüngliche Verbindung wieder herstellt, bei welcher der Schlagbaum jeder Bewegung des Drahtzuges sofort folgt.

R.

Geyer's Schmiedemaschine für Nieten und Schraubenbolzen.

Mit Abbildungen auf Tafel 40.

Diese in Fig. 1 bis 3 Taf. 40 dargestellte, von *R. Geyer* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 2214 vom 9. November 1877) patentirte Maschine dient wie *Horsfall*'s und *Vincent*'s Schmiedemaschinen (*1879 231 399 bezieh. 232 399) zur Herstellung von Bolzen, Schrauben, Nieten und ähnlichen Schmiedetheilen. Bezüglich ihrer allgemeinen Anordnung erinnert sie an *Horsfall*'s Maschine, weicht jedoch davon in der Einzelconstruction wesentlich ab. Zunächst ist sie eine doppelte Schmiedemaschine, indem die Gesenke und Stöfsel zweifach vorhanden sind. Der Antrieb erfolgt für beide Hälften durch die gemeinsame Daumenwelle *A*, welche durch Räder von der Antriebswelle *B* in Umdrehung versetzt wird; auf letzterer befindet sich ein entsprechend schweres Schwungrad und die Antriebsriemenscheibe fest aufgekeilt. Die Aufsergangsetzung der Schmiedewerkzeuge erfolgt hier nicht durch Stillstellen der Daumenwelle, sondern durch Aufheben der Stahlklappen *K*. In der aus Stahl gefertigten Daumenwelle befinden sich zwei 15^{mm} tiefe Daumen *d* eingehobelt, die bei niedergezogener Klappe *K* mittels der vorhandenen Uebertragungsmechanismen den Druck auf die Gesenke *G* ausüben. Steht die Klappe *K* in horizontaler Lage, so läfst der Daumen *d* die Klappe von selbst los, worauf das Zurückziehen des Stöfsels *S* und des beweglichen, als Seitenhammer wirkenden Gesenkes *b* erfolgt, dem gegenüber das feste Gesenk *f* steht. Statt Federn sind hier zum Zurückziehen der Gesenke *b* Winkelhebel *w* und kleine Zugstangen *z* vorhanden; letztere sind in die Seitendruckstangen *D*

eingehängt, wodurch das Zurückziehen rechtzeitig besorgt wird und eine zeitraubende Nachhilfe seitens des Arbeiters nicht mehr nöthig ist. Die Zurückbewegung der Seitendruckstangen *D* und des Stöfsels *S* erfolgt nun durch die hinter jedem der eingehobelten Daumen *d* sitzenden zwei Knaggen G_1, welche an beiden Seiten der Klappen *K* hingehen und auf die Zurückziehplatten *P* wirken, die mit den Stöfseln *S* und Stangen *D* in Verbindung stehen.

In den Abbildungen, aus welchen die übrige Construction leicht zu entnehmen ist, bezeichnet noch *m* die feststehende Matrize, *t* den im Stöfsel *S* befestigten Stempel, *v* die nachstellbare Prismenführung für letzteren, *s* die Regulirungs- und Befestigungsschrauben dazu, endlich *T* die Tritthebel zum Niederziehen der Klappen *K*, also zur Ingangsetzung der Schmiedewerkzeuge. *J. P.*

Pelzer's Spritzvorrichtung für Gesteinsbohrmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 40.

Bei der Herstellung von Bohrlöchern im Gestein durch von Maschinen stofsend bewegte Meifsel bedient man sich für gewöhnlich zur Entfernung des Bohrmehles aus dem Bohrloche und zum Abkühlen des Bohrerkopfes eines unter Druck austretenden Wasserstrahles, welcher von einem bei der Maschine stehenden Arbeiter mittels Spritzenschlauches in das Bohrloch geführt wird. Um nach Analogie des Verfahrens beim Erdbohren die Spritzwasser durch den stofsenden Meifselbohrer hindurch in das Bohrloch zu führen, ohne dabei seiner Umsetzungsbewegung hinderlich zu sein, ist von *F. Pelzer* in Dortmund (*D. R. P. Nr. 982 vom 20. September 1877) eine Vorrichtung construirt worden, welche im Wesentlichen aus der Hülse *H* (Fig. 4 und 5 Taf. 40) und dem Rohre *Rr* besteht; letzteres wird in den Oesen *o* der Bohrmaschine *B* festgehalten und mit dem Spritzwasserkessel durch den Schlauch *s* verbunden. Die Hülse *H*, welche an dem Rohre *R* angeschraubt wird, besitzt an jedem Ende eine Stopfbüchse und umschliefst den Bohrer vor dem Kopfe der Kolbenstange *K* in solcher Entfernung, dafs der Kolben in seinem vollen Hube nicht beschränkt wird. Der Bohrer *b*, welcher auf den in der Hülse gehenden Theil glatt abgedreht wird, ist hohl, und es mündet die Bohrung einmal in der Nähe des Meifsels, das andere Mal innerhalb der Hülse, deren lichte Länge mindestens dem Kolbenhub gleich sein mufs, damit das aus dem Rohr nach der Hülse *H* gelangende Wasser ohne Unterbrechung durch den Bohrer austreten kann.

Die Schwäche dieser Construction liegt darin, dafs die Hülse,

innerhalb welcher der Bohrer sich in Folge der Reibung der Stopfbüchsen ziemlich streng bewegt, nur einseitig und noch dazu nicht einmal sehr widerstandsfähig durch blose Verschraubung an dem Rohre *R* befestigt ist, so dafs jede Erschütterung auf das Rohr übertragen und dadurch dessen Dauer wesentlich abgekürzt wird, auch der Bohrer in Folge der versuchten Bewegungen der Hülse *H* einen flatternden Gang erhält. Diese Mängel sind durch die vom Erfinder getroffenen Abänderungen seiner Spritzvorrichtung (* D. R. P. Zusatz Nr. 2098 vom 22. December 1877) beseitigt, bei welcher nun die Wasserhülse *H* (Fig. 6 Taf. 40) auf der Kolbenstange *K* angebracht und mit dem Cylinderdeckel *D* der Bohrmaschine *B* direct verbunden ist. Bei dieser Einrichtung ist die Höhlung im Bohrer bis an dessen oberes Ende durchgeführt und in der Kolbenstange entsprechend weiter fortgesetzt, um innerhalb der Spritzwasserhülse zu enden, welche mit der Liderung *c* nach dem Innern des Bohrmaschinencylinders und mittels der Liderung *d* nach aufsen abgedichtet ist. Durch die Ringe *r* und *r'*, welche mittels der Stege *s* verbunden sind, wird der Druck, den man durch eine Stopfbüchsenmutter auf *d* ausübt, auch auf *c* übertragen, so dafs beide Liderungen gleichzeitig geprefst oder gelöst werden können. Durch einen Gummiring *g* ist schliefslich noch das Ende des Bohrers umschlossen, um auch hier dem aus dem Hahn *h* in die Spritzwasserhülse und daraus in die Kolbenstange tretenden Wasser eine Dichtung zu bieten und dasselbe zum Eintritt in die Höhlung des Bohrers zu zwingen. *S—l.*

Schraubengebläse von Heinrich Krigar in Hannover.

Mit Abbildungen auf Tafel 40.

Das in Fig. 7 und 8 Taf. 40 dargestellte Gebläse (*D. R. P. Nr. 4121 vom 24. März 1878 und Zusatz Nr. 4760 vom 28. Mai 1878) kann sowohl zur *Lüftung*, als auch zum *Pumpen* dickflüssiger Substanzen (Theer, Melasse u. dgl.), sowie auch zum *Pressen* von Rübensaft, Torf und Thonerde benutzt werden.

Die Walze *a* mit den schraubenförmigen Gängen *c* und die Walze *b* mit entsprechenden schraubenförmigen Nuthen *d* laufen in entgegengesetzter Richtung in dem Gehäuse *e*, welches durch den Deckel *f* geschlossen ist. Die Luft tritt durch die Mundöffnung *g* in den Hohlraum des Gehäuses *e* und wird bei Drehung der Walzen mittels des Schraubenganges *c* durch das Ausgangsrohr *h* geprefst. Die Walzen sind durch Zahnräder verbunden und werden durch die Riemenscheibe *i* getrieben.

Ein nach der Zeichnung ausgeführtes Probegebläse lieferte bei einer

Ausströmungsöffnung von 15^{qc} einen Winddruck von 90^{mm} Quecksilbersäule, bei einer Ausströmungsöffnung von 5^{qc} einen Winddruck von 200^{mm} Quecksilber. Dabei waren die Durchmesser der Walzen *a* und *b* 20^{cm}, die Walzenlänge 40^{cm}, die Höhe des Schraubenganges 6^{cm} und die Zahl der Umdrehungen 500 in der Minute.

Apparat zum Abdampfen und Trocknen von Kohlen, Erzen u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 40.

Zum Zwecke einer schnellen Trocknung von gewaschenem Haufwerk, insbesondere von Kohlen, welche bald nach ihrer Reinigung zur Kokerei verwendet werden sollen, schlägt *Wilh. Dickmann* in Oberhausen (*D. R. P. Nr. 5136 vom 25. Juni 1878) einen Apparat vor, welcher in der Hauptsache durch eine Transportschnecke *s* (Fig. 9 bis 11 Taf. 40) gebildet wird, die sich in einem doppelwandigen Blechgerinne bewegt. Zwischen den Wandungen desselben wird Dampf (beispielsweise der von Dampfmaschinen ausgeblasene), heiſse Luft o. dgl. hindurchgeführt, mit dem Eintritt bei *D* und dem Austritt bei *W*. Um von der Wärme so wenig als thunlich unausgenutzt entgehen zu lassen, wird die Rinne mit einem weiteren Blechmantel umgeben und der Zwischenraum *r* zwischen beiden mit einem schlechten Wärmeleiter ausgefüllt. Für den Abfluſs der Condensationswasser dient die Oeffnung *W*, nach welcher der ganze Apparat etwas geneigt aufgestellt wird. Schlieſslich läſst sich durch einen Holz- oder Blechkasten, welcher über den oben offenen Apparat gestellt wird und in Kamine ausmündet, über den zu trocknenden Massen noch ein lebhafter Luftumlauf und dadurch eine raschere Verdampfung der Feuchtigkeit erzielen.

Selbstredend können, um einen genügend langen Lauf des Materials zu erzielen, dabei aber doch einen wenig Raum beanspruchenden, leicht an beliebigem Orte aufzustellenden Apparat zu besitzen, zwei oder mehrere gleiche Vorrichtungen über einander aufgestellt werden, welche einander zu arbeiten. *S—l.*

Witham's Spindelbetrieb am Selfactor.

Mit einer Abbildung auf Tafel 41.

Die Spindeltrommeln bewegt *Witham* nicht mehr durch Seile, sondern von einer im Triebstock gelagerten Welle aus, welche durch einen Riemen von der Hauptwelle der Spinnmaschine Bewegung erhält.

Fig. 1 Taf. 41 zeigt die Anordnung. Es bleibt nur hinzuzufügen übrig, dafs mit *A* die Spindeltrommelwelle bezeichnet ist, die von der Welle *D* aus durch die Räder *B* und *C* Drehung erhält. Zur Führung der Welle *D* sind im Wagen zwei Lager *c* und *e* angebracht; das Rad *C* ist durch Nuth und Feder mit *D* verbunden, und die Spiralfeder *n* erhält *C* in der für den Eingriff erforderlichen Lage.

Es läfst sich nicht leugnen, dafs durch diese Anordnung manche Uebelstände, die sich namentlich durch das starke Längen und die grofse Abnutzung der Schnuren einstellen, vermieden sind. Verschiedene Nachtheile haften aber auch dieser Construction an. Der sehr kurze Riemen *H* zum Betrieb der Welle *D* ist ungünstig; er wird häufiger Nachspannung bedürfen, was allerdings durch eine Spannrolle vermieden werden kann. Zu Anfang und zu Ende der Spindelbewegungen tritt voraussichtlich ein starkes Gleiten des Riemens ein, da dieser das einzige und zwar sehr kurze elastische Glied zwischen Antriebswelle und Spindeltrommel ist. Das lange elastische Seil dient sonst gleichsam als Regulator bei dem Beginn und am Ende der Bewegungen; es läfst die Arbeitsgeschwindigkeit ohne heftigen Stofs erreichen und fängt die in rascher Drehung befindlichen Massen ebenso auf. Diese Eigenschaft des Seiles hat sicher einen günstigen Einflufs auf die Zahl der Fadenbrüche und erscheint es dem Referenten sehr fraglich, ob mit der *Witham*'schen Anordnung wirklich, wie unsere Quelle — *Textile Manufacturer* — angibt, 10 Procent weniger Fadenbrüche eintreten als früher.

A. L.

Schufsspulmaschinen von Rudolph Voigt in Chemnitz.

Mit Abbildungen auf Tafel 41.

Auf der in Fig. 2 und 3 Taf. 41 dargestellten Maschine (*D. R. P. Nr. 1804 vom 8. Januar 1878) wird das Garn in sehr steilen Windungen auf die blanke Spulmaschinenspindel gewickelt. Aus der vollendeten Spule zieht man die Spulmaschinenspindel heraus und legt diesen Kötzer in eine Webschütze ohne Spindel ein, worauf dieselbe gewöhnlich durch einen Blechdeckel geschlossen wird. Der Faden zieht sich vom Anfang der Schlauchspule ab, wird also von innen heraus abgewebt.

Die durch den Riemen *a* bewegte Welle *b* treibt durch stehende Scheiben *c* die horizontal liegenden Teller *d*, welche an hohlen Wellen *e* befestigt sind, die in Gestellbüchsen *f* laufen und oben einen Kopf *g* tragen; letzterer ist dreieckig gelocht, um in diese Oeffnung das untere Ende der Spulenspindel *h* einstecken und hierdurch auch diese drehen zu können. Oben ist diese Spindel rund und schwach conisch anlaufend geformt, sowie an zwei gegenüber liegenden Seiten abgeflacht, einmal, damit das darauf gewickelte Garn möglichst der

Drehbewegung der Spindel folgt, und anderntheils, damit man die gefüllte Schlauchspule leicht von der Spindel abziehen kann. Letzteres wird übrigens durch Herunterschieben der oben aufgesteckten Scheibe *i* noch unterstützt. Der von dem Haspel kommende Faden läuft um den feststehenden Stab *v* herum nach dem in verticaler Richtung beweglichen Auge des Drahtes *u* und zuletzt über den Fadenführerfinger *l* in den gufseisernen, unten engen und oben weiten Trichter *k*. Dadurch, dafs *l* sich auf- und abbewegt und die Spindel sich dreht, werden Garnschichten auf letztere gebracht, welche zunächst die Trichterhöhlung ausfüllen und weiterhin die Spindel nach jedem Hochgang oder Tiefgang des Fadenführers um eine Fadenstärke heben, so dafs sich die nachfolgende Schicht um ebenso viel tiefer liegend auf die obere aufwickelt. Sehr wichtig ist hierbei, dafs die Spulung eine feste sei. Man legt deshalb noch oben auf die Spindel eine Eisenscheibe *o* auf, die mit einem Stab *n* verbunden ist, welcher in der Führung *m* senkrecht beweglich steckt und je nach der Spulendicke und Garnstärke entsprechend schwer gemacht wird. Um die Unterschiede in der Fadenabwickelung von dem Haspel und in der Aufwindung auf die Spindel der Weite des Trichters entsprechend auszugleichen, ist der Stab *u* lose auf der Stange *p* befestigt; *u* senkt sich mit dem Garn, sobald die Fadenspannung kleiner wird, und hebt sich mit ihm, wenn der entgegengesetzte Fall eintritt.

Reifst der Faden, so fällt *u* ganz herunter und legt sich auf den Arm *w*, welcher drehbar an *f* befestigt ist und unter den Kopf *g* der Spindelbetriebswelle greift. Der Stofs von *u* gegen *w* genügt, um *g* einige Millimeter hoch zu stellen und den Reibungsantrieb zwischen *c* und *d* aufzuheben. Es bleiben demnach die Theile *d*, *e*, *g*, die Spindel *h* und die Spule stehen, wenn der Faden reifst. Ebenso erfolgt auch Stillstand der Spindel, wenn die Spule fertig ist. Es geschieht dies in der bekannten Weise, dafs nach Vollendung der Spule die Spindel *h* so weit nach oben gerückt ist, dafs ihr unteres Ende aus dem Kopfe *g* austritt und dessen Drehung nicht weiterhin folgt.

Den Auf- und Niedergang der Fadenführerfinger *l*, welche an der oscillirenden Stange *p* befestigt sind, bewirkt die Kurbel *q*; dieselbe erhält von der Welle *b* durch Stirnräder ihre Bewegung und überträgt diese durch Schubstange *s* und Arm *t* auf die Stange *p*.

Wesentlich bei Herstellung von Schufsspulen ist, dafs der Fadenführer *l* sehr schnell auf und ab geht, so dafs nur eine höchstens zwei Windungen in eine conische Schicht sich legen. Dies ist hier erzielt durch das Uebersetzungsverhältnifs von *b* zu *q*. Man wählt es zumeist 1 zu $1\frac{1}{2}$ und macht die Scheiben *c* doppelt so grofs als die Teller *d*, so dafs für eine Umdrehung der Kurbel *q* die Spindel 3 Touren zurücklegt, also für den Hochgang oder Tiefgang des Fadenführers $1\frac{1}{2}$ Garnwindungen auf die Spule kommen.

Ein Hauptübelstand bei allen älteren Spulmaschinen, welche zum Bewickeln von Spulen mit conischem Ansatz dienen, ist der, dafs bei constanter Drehgeschwindigkeit der Spulen der sich darauf wickelnde Faden mit sehr verschiedener Geschwindigkeit angezogen wird und demgemäfs ruckweise von seinem Haspel abläuft; kommt der Faden auf das starke Ende des Spulenconus, so wird er sich sehr schnell aufspulen; gelangt hingegen der Faden zu dem schwachen Kegelende, so wird er sehr langsam angezogen. Dieses Wechseln der Spulgeschwindigkeit führt sehr leicht zu Fadenbruch und schlecht gewickelten Spulen, und machen sich solche Uebelstände namentlich bei schwachen Garnen sehr fühlbar.

R. Voigt in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 1805 vom 10. Januar 1878) beseitigt dieselben (ähnlich wie *Honegger* bereits in Wien 1873 sehen liefs) an seinen Trichterspulmaschinen mit stehenden Spindeln dadurch, dafs er zwischen die Schnurentrommel und die Antriebswelle zwei Stück herzförmige Zahnräder einschaltet. Diese sind so construirt, dafs bei gleichmäfsiger Drehung des treibenden Rades das davon getriebene sich ungleichmäfsig dreht, und zwar zuerst mit zunehmender und alsdann mit abnehmender Geschwindigkeit. Es sind ihre Halbmesser bezieh. Umfangsgeschwindigkeiten aus den verschiedenen Durchmessern bezieh. Umfangsgeschwindigkeiten des conischen Ansatzes an der Spule berechnet, so dafs die Trommel und die Spindeln mit ihren Spulen sich in solcher Weise drehen, dafs die Umfangsgeschwindigkeit des Spulenconus an jeder Stelle des einlaufenden Fadens immer eine gleich grofse ist. *E. L.*

Knape's Zerstäubungsapparat für flüssigen Appret.

Mit Abbildungen auf Tafel 41.

Manche Baumwoll- und Halbwollartikel verlangen einen ganz fein und gleichmäfsig über das Gewebe verbreiteten einseitigen Appret, welcher möglichst wenig in dasselbe eindringen soll. *Gust. Knape* in Meerane, Sachsen (* D. R. P. Nr. 4634 vom 8. Juni 1878) hat zu diesem Zweck einen neuen, Aufsehen erregenden Zerstäubungs- und Aussprühapparat zum Auftragen flüssiger, aus aufgelöster Stärke, Gummi, Gommelin, Leim oder Gelatine bestehender Appreturmassen auf Gewebe mittels geprefster Luft construirt.

Die Waare geht in gespanntem Zustand, in geneigter oder senkrechter Richtung über zwei Walzen, welche sich in passender Entfernung vor dem in Fig. 4 bis 7 Taf. 41 dargestellten Zerstäubungsapparat befinden. Dieser selbst besteht aus einem verzinnten Kupferkasten *A*, von der Länge der gröfsten Waarenbreite, zur Aufnahme

der Appretmasse. Er enthält im Innern seiner Länge nach eine Anzahl Abtheilungen oder Zellen, welche man je nach der Breite des vor dem Kasten vorüberlaufenden Gewebes alle oder theilweise in Betrieb setzen kann. Die Scheidewände reichen nicht bis auf den Boden des Kastens, sondern lassen zur Communication der Appretmasse durch den ganzen Kasten eine Entfernung von 20 bis 24mm zwischen sich und dem Boden. Die oberen Lufträume der Zellen sind jedoch luftdicht von einander getrennt.

Der Appret wird durch die fest verschliefsbaren Stutzen *B* eingefüllt, die Höhe der Flüssigkeit im Apparat durch ein Standrohr *C* angezeigt. Ein offenes Dampfrohr *M* durchzieht unterhalb der Scheidewände die ganze Länge des Kastens und dient einestheils zum Erwärmen der Appretflüssigkeit, anderntheils zum Ausblasen und Reinigen des ganzen Apparates, sowie es auch zum Anfeuchten schon appretirter Waare durch ausgeschleuderten Dampf benutzt werden kann. Jede Abtheilung oder Zelle hat nun einen besonderen Luftstutzen *D*, welcher mittels Gummischlauch und Hahn *S* mit dem gemeinschaftlichen Windrohr *R* in Verbindung gesetzt werden kann. Jede Zelle enthält ferner ein gebogenes Rohr *E*. Das untere Ende desselben befindet sich aufserhalb des Kastens, ist während der Arbeit durch die Stopfschraube *F* verschlossen und wird nach der Arbeit zur Reinigung des Rohres geöffnet; das andere obere Ende geht durch den Luftkanal *K*, welcher von der hinteren Kastenwand, von zwei Leisten und einer Deckschiene gebildet wird. In diese obere Mündung des Rohres *E* ist eine kleine Düse *G* eingeschraubt, welche wieder von einer gröfseren, in der Wand des Kastens *A* angebrachten Düse *J* umgeben ist, doch so, dafs zwischen beiden noch ein entsprechender Raum frei gelassen ist. Der innere kegelförmige Raum der äufseren Düse *J* verläuft zu einer schlitzförmigen feinen Oeffnung. Endlich sind in der Deckschiene des Kanales *K* zu beiden Seiten jeder Düse *H* Schlitze *L* angebracht, durch welche die im Kasten *A* befindliche geprefste Luft in den Raum zwischen den inneren und äufseren Düsen und von da ins Freie strömen kann.

Werden nun eine der Waarenbreite entsprechende Anzahl Hähne *S* des gemeinschaftlichen Windrohres *R* geöffnet, um die geprefste Luft in den Kasten *A* eintreten zu lassen, so drückt diese die Appretflüssigkeit der einzelnen Zellen durch die untere Seitenöffnung *G* der entsprechenden Rohre *E* in die Höhe zu den Düsen *H* und *J*, zwischen welchen der Flüssigkeitsstrahl mit der bei *L* einströmenden geprefsten Luft zusammentrifft und von dieser zerstäubt wird, um als feiner Staubregen durch die Schlitzöffnung der Düse *J* auf das vorbeigehende Gewebe geschleudert zu werden. Je nach der angewendeten Stärke des Luftdruckes und je nach dem rascheren oder langsameren Gang des Gewebes wird die Appretlösung mehr oder weniger in dasselbe eindringen, dasselbe mehr oder weniger befeuchten.

Die gepreſste Luft kommt aus dem mit einem Manometer Q versehenen Windkessel P, in welchen sie durch eine oder mehrere selbstständig oder im Zusammenhang mit der Appreturmaschine arbeitende Luftpumpen N hineingetrieben wird. Durch einen Hahn zwischen dem Windkessel und dem Windrohre R wird die Verbindung mit dem Apparat beliebig unterbrochen und hergestellt. *Kl.*

Bramâo's Galvanometer.

Die Galvanometer, welche der Telegrapheningenieur *Bramâo* der portugiesischen Telegraphenverwaltung im vorigen Jahre in der Pariser Weltausstellung zur Schau gestellt hatte, bestehen aus zwei hohlen Messingsäulen von 25cm Höhe und 5cm Durchmesser; in dem zwischen den beiden Säulen bleibenden Raume von 1 bis 2cm hängt, geschützt durch Glaswände, ein sehr kleiner Magnet an einem Coconfaden. In der einen Säule befindet sich ein Solenoid aus Kupferdraht, durch welches der Strom geführt wird; soll aber das Galvanometer als Differentialgalvanometer dienen, so kommt in jede der beiden Säulen ein Solenoid, und der Strom theilt sich zwischen beiden.

Da der Magnet sich senkrecht zur Achse des Solenoids einstellt, so wird er bei keiner Stärke des Stromes abgelenkt werden, wenn seine Schwingungsebene mit der neutralen Ebene des Solenoids zusammenfällt; wenn man aber das Solenoid hebt oder senkt, so daſs die beiden Ebenen nicht mehr zusammenfallen, so wird der Magnet nach rechts oder nach links abgelenkt, je nachdem die neutrale Ebene unter oder über die Schwingungsebene gerückt wurde, und die Ablenkungen sind proportional der Entfernung der beiden Ebenen von einander. Somit kann man die Empfindlichkeit dieser Galvanometer ganz bequem von Null bis zu einem gewissen Maximum steigern.

Hängt man die Magnetnadel in gleicher Entfernung zwischen zwei einander ganz ähnliche Solenoide, so daſs der Aufhängefaden in der Ebene der Solenoidachsen liegt, so befindet sich die Schwingungsebene der Nadel in der Ebene der Maximalwirkung der beiden Solenoide, wenn die Zweigströme in letzteren so gerichtet sind, daſs die Solenoide der Nadel gleiche Pole zukehren; die Nadel bleibt auf Null stehen, so lange die beiden Zweigströme gleiche Stärke haben. Legt man noch einen Widerstand in den Zweig des einen Solenoids, so halten sich die Ströme nicht mehr das Gleichgewicht und die Nadel wird abgelenkt; durch Verrücken des einen Solenoids läſst sich aber das Gleichgewicht wieder herstellen, und man kann aus der Gröſse der nöthigen Verrückung die Gröſse des eingeschalteten Widerstandes berechnen. (Nach dem *Journal télégraphique*, 1879 Bd. 4 S. 281.) *E—e.*

Elektrische Lampen von Siemens und Halske in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 41.

Das bekannte Haus *Siemens und Halske* hat im vorigen Jahre einige neue Formen von elektrischen Lampen patentirt, welche einen vortheilhaften Ersatz der theueren und an manchen Uebelständen leidenden *Jablochkoff*'schen Kerze (vgl. *1878 227 159. 229 335. 394) bieten und zugleich eine Theilung des elektrischen Stromes ermöglichen.

Die erste dieser Constructionen (*D. R. P. Nr. 3947 vom 26. Juli 1878) ist in Fig. 8 Taf. 41 dargestellt. Auf einem Gestelle aus isolirendem Material A sind zwei Metallstücke C, C_1, welche zur Aufnahme der Kohlenstäbe D, D_1 dienen, derart drehbar befestigt, dafs die Spitzen der Kohlenstäbe durch ihr eigenes Gewicht und durch jenes der Stücke C, C_1 stets gegen einander gedrückt werden. Ein Stab S aus isolirendem oder schlecht leitendem und schwer schmelzbarem Material wird in der Klemme G festgehalten; letztere trägt eine Führungsstange, auf welche bei e der eine Arm des um einen Zapfen drehbaren zweiarmigen Hebels r wirkt; der andere Arm dieses Hebels trägt den Anker m des darunter befindlichen Elektromagnetes E. Die Klemme B_1 steht in leitender Verbindung mit den Umwindungen von E, deren anderes Ende sowie die Klemme B mit den vom Stromerzeuger kommenden Leitungsdrähten L, L_1 verbunden ist.

Wenn ein Strom den von L über E B_1 C_1 D_1 D C B L_1 gebildeten Stromkreis durchläuft und dadurch die Kohlenspitzen anfangen zu glühen, so wird der Anker m angezogen, der Stab S ein wenig in die Höhe geschoben und dadurch die anfangs gegen einander liegenden und sich berührenden Kohlenstäbe D, D_1 um die Dicke des Stabes S von einander entfernt. Hierdurch entsteht, wenn der Strom die genügende Stärke besitzt, um diese Entfernung überwinden zu können, an der Spitze der Kohlenstäbe der elektrische Lichtbogen, dessen Gröfse durch die Stärke des Stabes S bestimmt ist. Der Stab S, welcher anfangs so zu richten ist, dafs er in gehobenem Zustande nicht über die Spitze der Kohlenstäbe D, D_1 vorsteht, wird unter dem Einflusse der Hitze gleichzeitig mit den verbrennenden Kohlenstäben verbraucht, so dafs die drei an der Spitze zusammenstehenden Enden von D, S und D_1, so lange der Strom überhaupt in Wirksamkeit ist, eine bestimmte gegenseitige Stellung zu einander einnehmen.

Die Lampe ist selbstthätig und gelangt sofort und ohne jede Beihilfe zur Wirkung, sobald die Leitung, in welcher sie eingeschaltet ist, ein Strom von hinreichender Stärke durchläuft. Erlischt durch irgend einen Zufall der Lichtbogen, so wird der elektrische Strom dadurch unterbrochen, der Anker m fällt ab und der Stab S fällt etwas herunter; die Kohlen kommen dadurch wieder mit einander in Berührung; der

Strom wird von Neuem hergestellt, wodurch der Anker wieder angezogen, der Stab *S* in die Höhe geschoben und durch Trennung der Kohlenstäbe der Lichtbogen neuerdings entzündet wird. Es kann daher durch Oeffnen und Schliefsen des Stromes ganz nach Belieben die Lampe ausgelöscht und wieder angezündet werden. Es können sowohl in einen und denselben Stromkreis hinter einander, als auch in mehrere von denselben Polklemmen der Lichtmaschine ausgehende parallele Schliefsungskreise mehrere solche Lampen neben einander eingeschaltet werden, ohne sich gegenseitig zu stören. Im Vergleiche zu den Jablochkoff'schen Kerzen bietet dies den Vortheil, dafs, wenn durch irgend einen Zufall in einer der Lampen das Licht erlöschen sollte, dasselbe sich sofort von selbst wieder herstellt.

Eine weitere Verbesserung der elektrischen Lampen besteht in der Construction elektrischer Lampen mit oscillirenden Kohlenspitzen.[1] Alle bisher bekannten Lampenconstructionen leiden an dem Uebelstande, dafs ein Stromkreis auch nur eine Lampe enthalten darf, weil bei Einschaltung mehrerer Lampen die mechanische Regulirung der einen Lampe störend auf die anderen einwirkt. Bei den Jablochkoff'schen Kerzen wieder, welche einer mechanischen Regulirung nicht bedürfen, unterbricht das Erlöschen einer Lampe den Stromkreis dauernd und hat daher das Erlöschen aller eingeschalteten Lampen auf längere Zeit zur Folge. Diese beiden Uebelstände werden nun bei den neuesten Lampen (*D. R. P. Nr. 3966 vom 26. Juli 1878) dadurch beseitigt, dafs der eine oder beide Kohlenstäbe in eine ununterbrochene, sehr schnelle schwingende Bewegung versetzt werden, während gleichzeitig einem oder beiden ein andauerndes Streben zur Annäherung an einander ertheilt wird. Die Schwingungen können auf rein mechanischem Wege erzielt werden; doch ist es vorzuziehen, unter Anwendung einer Lichtmaschine mit Wechselströmen sie durch Einwirkung dieser Ströme selbst auf Elektromagnete zu erzeugen.

Auf einem festen Klotze *A* (Fig. 9 Taf. 41) ist eine Metallplatte *B* angebracht, und an deren oberem Ende ein Träger *C* isolirt befestigt, welcher die Führungsscheiben *D*, *E* und *F* trägt; zwischen letzteren gleitet der eine Kohlenstab *G* der Lampe durch sein eigenes Gewicht so weit abwärts, bis er gegen den anderen Kohlenstab *H* trifft. Derselbe ist in der Klemme *J* befestigt, die einerseits mit der Führungsstange *K* und andererseits mit dem an den Zapfen *a* und a_1 beweglich befestigten Stabe *z* verbunden ist, welcher über dem Kerne des auf dem Klotze angebrachten Elektromagnetes *M* einen Anker aus weichem Eisen trägt.

Wenn ein elektrischer Strom von fortwährend wechselnder Richtung, wie er von den einfachen magneto-elektrischen Maschinen ohne Commutation erzeugt wird, bei *K* in die Lampe eintritt und in der Richtung

[1] Vgl. *Thomson* und *Houston*'s Lampe * 1879 **232** 235.

L M z J H durch den Kohlenstab *G* über *C* durch die Leitung L_1 wieder austritt, bewirkt er im Elektromagnet *M* ein fortwährendes Entstehen und Wiederverschwinden des Magnetismus, sowie einen steten Polwechsel, so dafs der Anker *z* durch den Einflufs dieser Wechselströme so lange in rasche Schwingungen versetzt wird, als der Strom wirksam ist. In Folge dessen bewegt sich der Kohlenstab *H* sehr rasch auf und ab. Der obere Kohlenstab *G*, der sich auf den unteren stützt, kann in Folge der Trägheit seiner Masse den sehr schnellen Schwingungen von *H* nicht folgen; er kommt vielmehr, durch sein eigenes Gewicht getrieben, mit dem unteren Stabe jedesmal nur dann in Berührung, wenn dieser seine höchste Stellung einnimmt, und rückt langsam abwärts, wenn die beiden Kohlen durch Abbrennen der Spitzen sich entsprechend verkürzen. Die Kohlenspitzen verbrennen in der Hitze des Lichtbogens, welcher jedesmal dann auftritt, wenn die untere Kohle ihre höchste Stellung verlassen hat und aufser Berührung mit der oberen Kohle gekommen ist. Die Bewegung des unteren Kohlenstabes ist aber so rasch, dafs das Auge diese Unterbrechungen am Lichtbogen nicht wahrnehmen kann und durchaus den Eindruck eines stetigen Lichtes erhält.

Fig. 10 Taf. 41 zeigt eine andere Form einer solchen Lampe. Der gegen den Klotz *A* isolirte Kohlenstab *H* steht in senkrechter Stellung fest; der Stab *G* dagegen wird durch die Feder *r* gegen *H* hingezogen. An dem Ende *S* des Kohlenträgers *J* sitzt der Magnet *K*, der in der Drahtspule *M* lose hängt und durch die Wechselströme innerhalb der Spule auf- und abwärts schwingt. In Folge des Abbrennens der Kohlen neigt sich der schwingende Kohlenstab *G*, wobei der Magnet oder Eisenstab zwar seine Höhenlage in der ihn umgebenden Drahtspule beständig ändert, ohne dafs dies jedoch auf die durch den elektrischen Strom erzeugten Vibrationen selbst irgend einen Einflufs ausübt.

Ueber eine eigenthümliche Veränderung einer eisernen Gasleitungsröhre; von K. Birnbaum in Karlsruhe.

Der Besitzer des Gaswerkes zu St. Johann bei Saarbrücken, Hr. *Raupp* in Karlsruhe, übergab mir vor einiger Zeit ein Stück von einem gufseisernen Gasleitungsrohr, welches durch 10jährigen Gebrauch in der Nähe des Bahnhofes in St. Johann durch und durch in eine gleichmäfsige, spröde, graphitartige Masse verwandelt war, die mit dem Messer sich schneiden und dabei eine glänzende Schnittfläche entstehen liefs. Dieser Glanz verschwand übrigens wieder, wenn die Röhre einige Wochen an der Luft gelegen hatte; während dieser Zeit

bildete sich eine dünne gelbgraue Haut über der frischen Schnittfläche. Das ganze Rohrnetz der Gasleitung im Bahnhof von St. Johann war in dieser Weise verändert und mufste, nach 10jährigem Gebrauche, durch ein neues ersetzt werden.

Das mir übergebene Rohrstück stammte von einer englischen gufseisernen Röhre von etwa 36mm äufserem Durchmesser und 4mm Wandstärke. Das Rohr hatte seine äufsere Gestalt ziemlich unverändert erhalten. An der äufseren Oberfläche war es durch eine gelbbraune Masse dicht verkittet mit Brocken von ausgebrannten Kokes. Im Inneren der Röhre befand sich eine kleine Menge eines lockeren, gelben, offenbar nach dem Zerbrechen des Rohres hineingeschlämmten Pulvers. Die von diesem Ansatz sorgfältig gereinigte Substanz der Röhre hatte das specifische Gewicht 3,05. Dieselbe gab an Salzsäure Eisenoxyd und Eisenoxydul ab ohne Gasentwicklung. Das Pulver dieser Röhre wurde vom Magnete angezogen. Der gelbbraunen Umgebung der Röhre liefs sich durch Salzsäure nur Eisenoxyd entziehen; hier war kein Eisenoxydul nachzuweisen.

Der Bahnhof von St. Johann steht bekanntlich direct auf weichem Sandstein. Die Gasleitung mufste dort in Rinnen gelegt werden, die man in diesem Sandstein erzeugte. Damit die Röhren fest lagen, wurden sie mit Kohlenlösche von den Locomotivfeuerungen umgeben. Die Rinnen hatten kein Gefälle. Sie waren freilich oben bedeckt, aber doch dem Regenwasser nicht unzugänglich. Das Meteorwasser mufste in den Rinnen stagniren und konnte nicht anders als durch Verdampfung sich entfernen. So waren also die Röhren bald mit Wasser bedeckt, bald waren sie mehr oder weniger trocken. Das einfliefsende Wasser mufste die Kohlenlösche auslaugen und mit der dabei entstehenden Lösung kamen die Gasröhren in Berührung. Diese Flüssigkeit mufs die Veränderung des Materials der Röhren bewirkt oder doch zu der Erscheinung beigetragen haben.

Die Analysen der Röhrensubstanz und der braunen Masse in der nächsten Umgebung der Gasrohre konnten Aufschlufs über die Vorgänge bei der Veränderung geben. In folgenden Zahlen sind die Resultate solcher Analysen mitgetheilt, bei denen Hr. Stud. *H. Oberconz* aus Trier mich unterstützte:

	Weiche graphitartige Substanz der Röhre	Umgebung der Röhre; gelbbraune, erdige Masse
Kohlenstoff	13,34	16,92
Kieselsäure	15,34	23,30
Eisen	52,18	—
Eisenoxyd	—	46,73
Phosphorsäure	2,75	4,92
Schwefelsäure	1,35	3,22
Wasser	2,41	5,01
Sauerstoff	12,74	—
	100,11	100,10.

Ueberblickt man diese Zahlen, so fällt sofort der Schwefelsäuregehalt der Substanzen ins Auge, und es liegt sehr nahe, eine Erklärung der Veränderung der Röhre zu versuchen durch Annahme einer Einwirkung von Schwefelsäure oder von gewissen Sulfaten auf das Material der Röhre. Die Saarkohlen sind in der Regel relativ reich an Schwefelkies. Beim Heizen der Locomotiven mit denselben wird ein grofser Theil des Schwefels als Einfachschwefeleisen oder auch wohl als Magnetkies in den an Kokes reichen Verbrennungsrückständen bleiben. Mit solchen Rückständen waren die Gasröhren umgeben, während sie bald unter Wasser, bald in nahezu trocknem Zustande der Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffes ausgesetzt waren. Durch Oxydation dieser Schwefelverbindungen des Eisens in der Kohlenlösche bildete sich zunächst Eisenvitriol, vielleicht auch etwas überschüssige freie Schwefelsäure. In wässeriger Lösung wurde dieses Salz durch den Sauerstoff der Luft oxydirt, basisches Eisenoxydsulfat schied sich ab, die entstehende Lösung von neutralem Eisenoxydsulfat aber konnte Eisen aus der Röhre aufnehmen, es konnte wieder Eisenvitriol entstehen, der sich wieder zersetzte u. s. f. Unterstützt wurde dieser chemische Procefs eventuell durch die Berührung des Eisens mit dem zur Dichtung der Röhren benutzten fremden Metall; ob man hier, wie gewöhnlich, Blei anwendete, ist mir nicht bekannt. Aber auch ohne diese galvanische Wirkung konnte die Bildung und Zersetzung des Eisenvitriols sich so oft vollziehen, bis schliefslich aller ursprünglich als Schwefeleisen vorhandener Schwefel in Form von basischem Eisenoxydsulfat gebunden war. Für diese Erklärung des Vorganges bei der Veränderung der Rohrleitung spricht die Thatsache, dafs das beobachtete basische Eisenoxydsulfat sich vorzugsweise aufserhalb der Röhre ablagerte, in der Substanz der veränderten Röhre selbst aber wenig davon vorhanden war. Nachdem durch diese Wirkung der Schwefelverbindungen die Textur des Eisens gelockert war, war dasselbe natürlich den oxydirenden Einflüssen der Luft bei Gegenwart von Feuchtigkeit sehr zugänglich. Bei mangelhaftem Zutritt der Luft bildet sich unter einer Wasserdecke aus Eisen vorzugsweise Eisenoxyduloxyd. In der That besteht jetzt das Rohr vorherrschend aus dieser Verbindung. Die 52,18 Proc. Eisen in dem veränderten Rohre würden zur Bildung von Eisenoxyduloxyd 12,37 Proc. Sauerstoff verlangen, 12,74 Proc. konnten der trocknen Masse durch Wasserstoff entzogen werden. Das Eisenoxyduloxyd befindet sich in so feiner Vertheilung, dafs es bei vollem Zutritt der feuchten Atmosphäre zu einer blank geschabten Fläche der Röhre diese bald mit einer dünnen Schicht von Eisenoxyd überzieht. Mit diesem Oxyde des Eisens ist der als Graphit im Gufseisen enthaltene Kohlenstoff unverändert, sowie das Oxydationsproduct des mit Eisen verbunden gewesenen Siliciums, amorphe Kieselsäure, gemischt. Die gefundene Phosphorsäure kann zum Theil aus einem Phosphor-

gehalt des Gufseisens stammen; die Erscheinung aber, dafs sie in gröfseren Mengen aufserhalb der Röhre gefunden wurde, spricht dafür, dafs die Phosphorsäure durch die vorübergehend vorhandene freie Schwefelsäure aus der Kohlenlösche gelöst wurde und so mit in den Kreislauf des Processes eintrat.

Ueber das Brennen von Thonwaaren, Kalk, Cement und Gyps.

(Fortsetzung des Berichtes von S. 382 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

O. Bock (*D. R. P. Nr. 4222 vom 9. Juni 1878) hat auch einen *Ofen zum Brennen von Verblendziegeln und anderen Thonwaaren* construirt. Wie die Schnitte Fig. 1 bis 4 Taf. 42 zeigen, besteht der Ofen aus zwei gesonderten Abtheilungen *A* und *B*, welche durch die theilweise unterirdischen Kanäle *a* und *b* mit dem Schornstein *c* in Verbindung stehen. Die Befeuerung geschieht von oben durch die Heizlöcher *d*, während die erforderliche atmosphärische Luft durch die Kanäle *e* zutritt, welche von aufsen unter der Ofensohle zu je zwei senkrecht unter den Heizlöchern angebrachten Rosten *f* führen.

Zur Inbetriebsetzung des Ofens wird die Abtheilung *A* mit den zu brennenden Thonwaaren vollgesetzt, indem um die Roste herum Heizschachte senkrecht bis nahe unter die Heizlöcher aufgebaut werden. Dann mauert man die drei Einkarrthüren *o* und die Oeffnung *n* zu, schliefst die Glockenschieber *i* der die beiden Ofenabtheilungen verbindenden Kanäle *g* und *h* und öffnet den Schieber *k* im Fuchse *a*. Das Anzünden geschieht mittels leicht brennbarer Stoffe, welche auf den Rosten der beiden, der Oeffnung *n* am nächsten gelegenen, offenen Kanäle *e* aufgehäuft wurden; die übrigen Kanäle sind geschlossen. Der Schmauch- und Dampfkanal *l* wird erst dann mittels des Schiebers *m* verschlossen, wenn die Feuchtigkeit ausgetrieben ist. Sobald das Feuer, welches durch Nachheizen von oben durch die Heizlöcher *d* im Gange gehalten wird, so kräftig geworden ist, dafs die Steine über dem dritten Kanal anfangen zu glühen, wird auch hier geheizt und werden die vorgemauerten Kanalthüren in demselben theilweise geöffnet, während der erste Kanal wieder zugemauert wird. Erst nachdem das Feuer beinahe bis nach dem entgegengesetzten Ende des Ofens gelangt ist, wird der Verbindungskanal *g* zwischen dem brennenden Ofen *A* und dem zweiten *B*, welcher bis dahin gefüllt und zugemauert sein mufs, durch Ziehen des Glockenschiebers *i* geöffnet, der Schieber *k* im Kanale *a* geschlossen und im Kanale *b* geöffnet, so dafs die Wärme jetzt die Abtheilung *B* durchströmen mufs. Sobald die Ofenabtheilung *A* abgebrannt ist (in der angenommenen Ofengröfse von 24^{m} Länge etwa 10 Tage nach dem

Anzünden) und zur Abkühlung gelangen kann, wird die Oeffnung *n* geöffnet und die noch vorhandene Wärme in die Abtheilung *B* eingezogen, um dort die Steine auszutrocknen und vorzuwärmen. Ist die Abtheilung *A* abgekühlt, so wird der Glockenschieber *i* im Verbindungskanale *g* geschlossen und die Abtheilung *B* in derselben Weise angefeuert und ausgebrannt wie die erste, welche während der Zeit ausgeschoben und wieder gefüllt wird.

Der Ziegelbrennofen mit Rostfeuerung von *A. Hantsch* zu Miersdorfer Ziegelhütte (* D. R. P. Nr. 4454 vom 3. Mai 1878) besteht aus einzelnen Ofencapellen *A* mit dazwischen liegenden Trockenräumen *B*, wie der Grundrifs, Längsschnitt und die beiden Querschnitte Fig. 5 bis 8 Taf. 42 eines Zehnkammerofens und der Grundrifs Fig. 9 eines Ofens mit 16 Kammern zeigen. Die mit Mannlöchern zum Reinigen versehenen Kammern stehen durch die 4 Heizkanäle *D*, welche den Rostfeuerungen *r* entsprechen, und den Rauchsammlern *C* in Verbindung. Aus letzterer kann die während des Betriebes abgesetzte Flugasche durch die Thüren *d* entfernt werden. Jede Ofenkammer kann mit dem Schornstein *G* und dem Rauchsammler *F* durch die Kanäle *E* und deren Zugangsöffnungen *n* verbunden und auch ganz aus dem Betriebe ausgeschaltet werden.

Befindet sich der Ofen im Betriebe und ist z. B. die Kammer A_1 (Fig. 9) leer, während A_2 bis A_9 fertig gebrannte, A_{14} bis A_{16} frisch eingesetzte Steine enthalten, die Kammern A_{10} bis A_{13} aber im Vollfeuer stehen, so tritt die äufsere Luft in die offene Kammer A_1 ein und geht durch die Heizröhren *D* und sämmtliche Kammern, um von A_{16} aus in den Schornstein zu entweichen. In den Kammern A_2 bis A_9 sind mittels der Sandtrichter *o* die Abzugskanäle *l* geschlossen und *m* geöffnet, die Klappen *e* zu den Kanälen *D* heruntergelassen, so dafs die Luft die fertigen glühenden Steine durchzieht, abkühlt und dadurch entsprechend vorgewärmt unter die Feuerungsroste der Kammer A_{10} bis A_{13} gelangt; hier sind die Abzugskanäle *l* offen, *m* geschlossen, am Ende der Feuerung werden aber die Kanäle *l* geschlossen, *m* geöffnet und die Stellklappen *e* heraufgezogen.

In den Kammern A_{14} bis A_{16} sind die Abzugskanäle *l* und *m* geöffnet, die Klappen *e* heruntergelassen; der Fuchs von A_{16} steht in Verbindung mit dem Schornstein, während die Verbindung der anderen Kammern mit demselben geschlossen und die Heizkanäle der Kammern A_1 abgesperrt sind. Die abgehenden Gase durchziehen daher die frisch eingesetzten Steine, schmauchen dieselben vor und gehen angeblich mit nur 30° von A_{16} durch den Fuchs *E* und den Rauchsammler *F* in den Schornstein. Nach je 24 Stunden rückt der Betrieb um eine Kammer weiter, so dafs dann Kammer A_2 ausgekarrt ist, A_1 mit frischen Steinen besetzt wird u. s. f.

Der Schornstein *G* (Fig. 10) zeigt sonderbarer Weise an seiner Mündung eine schraubenförmig aufsteigende Form *H*, welche sich nach oben erweitert und angeblich den abgehenden Gasen eine drehende Bewegung gibt. Oberhalb dieses im Verhältnifs zum Rauchsammler *F* jedenfalls zu engen Schraubenmutterganges ist eine birnförmige Centralkammer, in welcher aufser der gerade aufsteigenden Schornsteinröhre noch eine Anzahl enger Ventilröhren *h* einmünden, welche bei *i* wieder austreten und deren erwärmte Luft die gerade aufsteigenden Gase erwärmen und somit den Zug befördern soll.

Zur Kenntnifs der Thone und Thonwaaren.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 232 S. 159.)

Bauxitvorkommen in Deutschland. Im Anschlufs an die früheren Mittheilungen (1879 228 93. 229 274) berichtet *C. Bischof* in der *Töpfer- und Zieglerzeitung*, 1878 S. 395 über ein neues Bauxitvorkommen bei Kleinsteinheim im Kreise Offenbach am linken Mainufer. Eine Durchschnittsprobe dieses Bauxites, wahrscheinlich ein Zersetzungsproduct des Dolorits, war nach dem Trocknen bei 120° folgendermafsen zusammengesetzt:

Thonerde . . .	56,02
Kieselsäure . . .	10,97
Eisenoxyd . . .	6,19
Glühverlust . . .	26,42
	99,60.

Kalk und Magnesia fehlen, Phosphorsäure ist nur in Spuren vorhanden und die Kieselsäure enthält Titansäure. In Platinschmelzhitze hält sich dieser Bauxit vollständig.

Feuerfeste Thone. *W. Cronqvist* theilt die feuerfesten Rohstoffe der Kohlenformation in Schonen folgendermafsen ein:

Klasse	Eigenschaften	Verhältnifs: Kieselsäure + Thonerde zu Flufsmittel	Verhältnifs: Kieselsäure zu Thonerde
	A) Sandsteinartige Rohstoffe.		
6	Vollkommen feuerfest .	von 99 : 1 bis 90 : 1	gröfser als 35 : 1
5	Sehr feuerfest	„ 89 : 1 „ 70 : 1	„ „ 20 : 1
4	Feuerfest	„ 69 : 1 „ 50 : 1	„ „ 15 : 1
3	Fast feuerfest	„ 49 : 1 „ 40 : 1	„ „ 12 : 1
2	Wenig feuerfest . . .	„ 39 : 1 „ 30 : 1	„ „ 10 : 1
1	Schmelzbar	„ 29 : 1 „ 20 : 1	„ „ 8 : 1
	B) Thonartige Rohstoffe.		
6	Vollkommen feuerfest .	von 30 : 1 bis 22 : 1	gröfser als 1,4 : 1
5	Sehr feuerfest	„ 22 : 1 „ 18 : 1	„ „ 1,7 : 1
4	Feuerfest	„ 18 : 1 „ 16 : 1	„ „ 2,2 : 1
3	Fast feuerfest	„ 16 : 1 „ 14 : 1	„ „ 2,4 : 1
2	Wenig feuerfest . . .	„ 14 : 1 „ 12 : 1	„ „ 2,6 : 1
1	Schmelzbar	„ 12 : 1 „ 9 : 1	„ „ 3,0 : 1

C. Bischof (*Thonindustriezeitung*, 1879 S. 19. 61) führt dagegen aus, daſs in dieser Eintheilung die höchst feuerfesten Thone nicht würden eingereiht werden können. Weitere Erwägungen zeigen dann, daſs der Stourbridge-Thon im Allgemeinen eine tiefere Stellung einnimmt als der Schieferthon von Höganäs (vgl. 1863 167 29).

Kaolinuntersuchungen. H. Seger (*Thonindustriezeitung*, 1879 S. 157) hat 15 Bohrproben, welche von Bergrath *Hecker* in Halle auf der Sennewitzer Feldflur behufs Aufschlieſsung neuer Kaolingruben für die königliche Porzellanmanufactur in Berlin gewonnen waren, untersucht. Dieser Kaolin ist durch Verwitterung von Porphyr entstanden, der in der Nähe der Kaolingruben als fest anstehendes Gestein zu Tage tritt. Die Kaolinproben waren aufgeweicht und dann durch ein 900 Maschensieb gegeben, wie es als Massensieb in der Porzellanmanufactur gebraucht wird. Der zurückbleibende Sand zeigte folgende Eigenschaften:

Probe	Ausgeschlämmter Sand	Beschaffenheit des Sandes nach dem Brennen im Porzellangutfeuer
	Proc.	
1	9,0	Ziemlich weiſs, etwas gesintert.
2	17,5	Völlig zusammengeschmolzen.
3	20,0	Weniger glänzende Schmelze bildend als Nr. 2.
4	20,5	Wie Nr. 2.
5	23,75	Völlig zerflossen, Schmelze schmutzig grau mit zahlreichen braunen Flecken.
6	8,75	Gelb, besonders die feineren Theile.
7	10,0	Wie Nr. 6, doch etwas weniger gefärbt.
8	13,25	Stark zusammengesintert, schmutzig gefärbt.
9	18,75	Wie Nr. 8.
10	13,0	Wie die vorhergehenden, aber noch schmelzbarer.
11	12,5	Gelblich, wenig gesintert.
12	16,75	Sehr gelb, wenig gesintert.
13	13,75	Wie Nr. 11.
14	11,25	Ziemlich weiſs, stark gesintert.
15	12,50	Wie Nr. 14.

Die durchgeschlämmten Kaoline wurden zu Platten geformt und diese im lederharten Zustande in einer genau gearbeiteten Bronzeform zu scharfkantigen Plättchen von 66^{mm} Länge, 33^{mm} Breite und 10^{mm} Dicke nachgepreſst. Nach dem Trocknen wurden sie genau gemessen und in entsprechenden Kapseln dem Porzellanfeuer ausgesetzt. Die in nachstehender Tabelle angegebenen Schwindungszahlen sind Durchschnittswerthe aus je 4 Messungen. Zur Bestimmung der Porosität wurden die Proben trocken gewogen, mit Wasser gekocht, nach dem Erkalten abgetrocknet und wiedergewogen; die in der Tabelle aufgeführten Zahlen geben an, wieviel Gramm Wasser 100^{g} gebrannter Kaolin in seinen Poren aufnahm:

Nr. der Probe	Zusammensetzung				Verhalten im Verglühfeuer (1000 bis 1100°)			Verhalten im Porzellangutfeuer (1800 bis 1900°)		
	Feldspath	Quarz	Thonsubstanz	Eisenoxyd	Schwindung lin.	Porosität	Färbung	Schwindung lin.	Porosität	Färbung
					Proc.			Proc.		
1	1,59	33,86	64,55	0,75	0,3	31,7	Gelblichweifs	10,2	9,0	Hellgelb.
2	3,24	32,38	64.38	0,92	0,5	30,0	Desgleichen	11,7	2,6	Grauweifs.
3	2,42	31,13	65,50	0,93	0,5	30,4	Desgleichen	12,2	2,2	Desgleichen.
4	5,55	29,36	65,09	0,78	0,3	31,5	Desgleichen	14,2	0	Bläulichw., Kanten etwas durchschein.
5	18,20	32,25	49,55	0,95	0,2	28,1	Röthlichweifs	12,0	0	Bläulichweifs porzellanartig.
6	1.21	33,39	65,40	0,73	0,7	31,6	Gelblichweifs	10,1	10,0	Gelblich, erdig.
7	0,54	34,25	65.11	0,73	0,4	30,2	Desgleichen	8,3	12,2	Hellgelb.
8	5,01	36,28	58,73	1.33	0,4	28,8	Desgleichen	11,8	2,1	Grauweifs.
9	8.64	31,69	59,68	0,79	0,3	28,8	Desgleichen	12,9	0	Desgleichen.
10	8,25	35.15	56.60	0,83	0,3	28,1	Desgleichen	12,0	0	Desgleichen.
11	0,98	33,44	65,58	0,69	1,0	34,0	Desgleichen	6,0	20,9	Gelblichw., erdig.
12	1,30	31,61	67,09	1,11	0,8	30,4	Desgleichen	9,9	10,3	Hellgelb.
13	0,53	37,44	62,03	0,59	0,5	31,8	Weifs	4,3	22,0	Fast weifs, erdg.
14	2,14	36,12	61,74	0,63	0,4	31,4	Gelblichweifs	11,5	4,1	Gelbgrau.
15	1,21	38,22	60,57	0,51	0,3	29,1	Desgleichen	11,4	3,3	Desgleichen.

Bemerkenswerth ist die bedeutende Schwankung des Gehaltes an unzersetztem Feldspath (vgl. 1878 228 67). Die geringe Schwankung des Gehaltes an Eisenoxyd, welches in den Zahlen für die Thonsubstanz eingeschlossen ist, erklärt sich dadurch, dafs nur verhältnifsmäfsig Eisen freie Proben ausgesucht waren.

Im schwachen Feuer ist die Schwindung fast unmerklich. Die Porosität ist zwar nur wenig verschieden; doch ergibt die Tabelle, dafs die Thon reichen Proben poröser sind, als die weniger Thon haltigen. Im Gutfeuer zeigen diejenigen Proben die geringste Verdichtung, welche am wenigsten unverwitterten Feldspath enthalten; sie bewahren ein erdiges Aussehen. Mit steigendem Feldspathgehalt nimmt die Verdichtung zu und ertheilt den Kaolinen eine Steingut artige Beschaffenheit, bis dieselben bei noch höherem Feldspathgehalt schliefslich den Charakter des harten Porzellans annehmen. Schwindung und Porosität stehen damit im Einklang. Die Färbung im Gutfeuer ist weniger ein Ausdruck für den, übrigens innerhalb den für die Porzellanfabrikation zulässigen Grenzen bleibenden, Gehalt an Eisenoxyd, als für den Grad der Sinterung und damit für den Gehalt an unzersetztem Feldspath. Die Färbung der porösesten Proben ist fast weifs, bei gröfserer Verdichtung gelb und geht bei nahezu vollendeter Schwindung durch Gelbgrau und Grauweifs in das bläuliche Weifs des Porzellans über. Das rothe Eisenoxyd löst sich eben in Glasflüssen mit gelber, bei kleinen Mengen kaum bemerkbarer Färbung auf. Diese Lösung zu hellgefärbtem

Glase mufs aber um so leichter eintreten, je mehr Feldspath die Kaoline enthalten. Es ist ferner zu berücksichtigen, dafs in der reducirenden Ofenatmosphäre das Eisenoxyd zwar zu dem weniger färbenden Eisenoxydul reducirt wird; beim Abkühlen wird aber letzteres um so leichter wieder oxydirt werden, je poröser die Proben sind. So enthielten z. B. die Proben 5 und 6 nach dem Brennen im Gutfeuer in derselben Kapsel:

	Eisenoxyd	Eisenoxydul
Nr. 5 . . .	0	0,98 Proc.
„ 6 . . .	0,42	0,34

Nach der bisher allgemein üblichen Prüfungsweise der Kaoline, durch Brennen derselben im Porzellangutfeuer und Beurtheilung des Aussehens derselben, wird derjenige immer als der beste erscheinen, welcher beim Brennen am porösesten bleibt; er erscheint als der weifseste und feuerfesteste; schon ein geringer Gehalt an Feldspathresten aber wird einen solchen durch die dadurch bewirkte Sinterung mifsfarbig werden lassen, sofern der Feldspathgehalt nicht so bedeutend ist, dafs er im Feuer eine völlige Verdichtung und Lösung des Eisenoxydes herbeiführt. Es werden hierdurch von vornherein alle Kaoline, welche einen geringen Feldspathgehalt besitzen, ausgeschlossen oder als von geringerer Qualität betrachtet werden müssen, ohne dafs dies in Wirklichkeit begründet sein mufs und beim Masseversatz hervorzutreten braucht. Man wendet in Deutschland vorzugsweise die an Feldspath armen oder freien Kaoline an, während die Güte mancher französischen Kaoline zum Theil auf ihren hohen Gehalt an Feldspath zurückzuführen sein wird (vgl. 1878 229 453). Ist ein Kaolin sonst brauchbar, so hat man lediglich seinem Feldspathgehalt entsprechend den Versatz zu ändern. Es würde daher richtiger sein, nicht die Kaoline für sich einer praktischen Prüfung durch Brennversuche zu unterwerfen, sondern auf Grund der rationellen Analyse, also unter Berücksichtigung des Gehaltes an Feldspath und Quarz gleich probeweise einen Masseversatz auszuführen und diesen einer Prüfung im Feuer zu unterziehen.

Zusammensetzung einiger Massen für feines weifses Steingut. H. Seger berichtet in der *Thonindustriezeitung*, 1879 S. 70 über die Zusammensetzung feiner Massen aus 4 Porzellanfabriken, welche wegen ihres grofsen Betriebes und ihrer vorzüglichen Producte als tonangebend bezeichnet werden müssen. Die mit A und B bezeichneten Massen werden in zwei französischen Fabriken verarbeitet, die Massen C und D in einer belgischen, und zwar die erstere für feine, letztere für gewöhnlichere Waare, während die Masse E aus einer deutschen Porzellanfabrik stammt. Die Analyse ergab die auf S. 469 tabellarisch zusammengestellten Resultate.

Bemerkenswerth ist zunächst die Uebereinstimmung in der Zusammensetzung der Thonsubstanz dieser verschiedenen Massen mit den

Bestandtheile	Gesammt A	Durch Schwefelsäure nicht zersetzbar (Quarz + Feldspath)	Durch Schwefelsäure zersetzbar (auf 100 umgerechnet)	Gesammt B	Durch Schwefelsäure nicht zersetzbar (Quarz + Feldspath)	Durch Schwefelsäure zersetzbar (auf 100 umgerechnet)	Gesammt C	Durch Schwefelsäure nicht zersetzbar (Quarz + Feldspath)	Durch Schwefelsäure zersetzbar (auf 100 umgerechnet)	Gesammt D	Durch Schwefelsäure nicht zersetzbar (Quarz + Feldspath)	Durch Schwefelsäure zersetzbar (auf 100 umgerechnet)	Gesammt E	Durch Schwefelsäure nicht zersetzbar (Quarz + Feldspath)	Durch Schwefelsäure zersetzbar (auf 100 umgerechnet)
Kieselsäure . .	61,71	29,87	47,00	67,45	43,24	45,56	65,92	37,87	47,89	61,70	29,97	46,13	64,25	40,79	45,39
Thonerde . .	26,69	1,39	37,35	21,59	1,89	37,07	23,32	2,14	36,00	27,01	0,74	38,17	21,46	1,78	38,03
Eisenoxyd . .	1,14	0	1,68	0,59	0	1,11	0,59	0	1,01	0,61	0	0,89	0,54	0	1,04
Kalk	Spur	0	Spur	0	0	0	Spur	0	Spur	0,65	0	0,94	2,38	(2,38)	0
Magnesia . .	0,06	0	0,09	0,51	0	0,99	0,22	0	0,38	0,25	0	0,36	Spur	0	0
Kali	1,30	1,01	0,42	1,92	1,26	1,24	1,48	1,43	} 1,11	1,32	0,50	} 2,16	1,97	1,09	} 3,69
Natron . . .	—	—	—	0,24	—	0,45	0,60	—		0,67	—		1,03	0	
Kohlensäure .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,99	(1,99)	0
Wasser, org. Subst.	9,24	0	13,64	7,23	0	13,61	7,24	0	12,37	8,11	0	11,77	6,12	0	11,83
	100,14	32,27	100,18	99,53	46,39	100,03	99,37	41,44	99,76	100,32	31,21	100,42	99,74	43,66	99,98
Thonsubstanz .		67,73			53,61			58,56			68,79			51,97	
Quarzpulver .		24,63			36,66			30,36			27,38			34,50	
Feldspath . .		7,64			9,73			11,08			3,83			9,16	
Kohlens. Kalk .		0			0			0			0			4,37	

Die Masse A wird nur durch Zusammenschlämmen und Sieben der Rohmaterialien, wie sie die Natur liefert, gewonnen. Sie besteht aus dem an Feldspathresten reichen geschlämmten Kaolin von St. Yrieix, einem fetten und einem feinsandigen Thon; ein Zusatz von Feldspath als solchem oder gemahlener Kieselsäure als Quarz, Flint oder Sand findet nicht statt. Für die Masse B dienen Kaolin und plastischer Thon unbekannten französischen Ursprunges, die einen Zusatz von gemahlenem norwegischen Feldspath und von reinem Quarzsand erhalten. Für die Massen C und D wird englischer Kaolin *(China-clay)*, plastischer Thon aus Belgien, gemahlener englischer *Cornishstone* und Feuerstein von Dieppe verwendet. Der Unterschied der Massen besteht darin, dafs die erstere reicher an Kaolin und *Cornishstone*, die zweite reicher an plastischem Thon ist. Die Rohmaterialien für die Masse E sind dem Verfasser nach ihrem Ursprung zum Theil unbekannt. Das aus den Massen dargestellte Bisquit ist bei allen reinweifs und mit Ausnahme der Masse A, welche am wenigsten widerstandsfähig erscheint, mit einer Stahlklinge nicht angreifbar. Die Masse B scheint unter den übrigen die härteste und klingendste zu sein.

früher untersuchten plastischen Thonen (vgl. 1878 228 67). Die sogen. rationelle Analyse gibt ferner hiernach für den Gehalt an Quarz und Feldspath, sowie für die Menge der Thonsubstanz feste Anhaltspunkte, nicht aber für den Grad der Plasticität derselben. Man wird daher bei Zugrundelegung der rationellen Analyse für die Zusammensetzung von Massen zur Feststellung des Verhältnisses zwischen Kaolin und plastischem Thon immer noch empirische Versuche anzustellen haben, um den gewünschten Grad der Bildsamkeit zu erhalten. Diese Versuche werden aber sehr vereinfacht, da man leicht den Gehalt an Quarz und Feldspath unverändert halten kann, während man bei dem wechselnden Gehalt der Thone an diesen Stoffen durch einen einfachen Ersatz von plastischem Thon für Kaolin und umgekehrt in dem Versatz zu gleicher Zeit die übrigen Verhältnisse verschiebt, ohne den Grad dieser Veränderung zu kennen.

Ueber Färbung von Thon. Bekanntlich sind die bis jetzt verwendeten Verblendsteine lediglich durch Eisenoxyd, zuweilen unter Mitwirkung von Manganoxyd gefärbt (vgl. 1878 228 434). *Lindhorst* erinnert nun in der *Thonindustriezeitung*, 1879 S. 117 daran, dafs aufser Kalk und Feuergase auch die Thonerde und Alkalien des Thones die Färbung beeinflussen; Gyps ist dagegen wirkungslos. Da anzunehmen ist, dafs wenigstens das meiste Eisenoxyd den Thonen mechanisch beigemengt ist, so wurden mehrere Thone mit concentrirter Salzsäure gekocht, um dieses Eisenoxyd zu lösen. In der That brannten sie sich nun sämmtlich weifslich. Nun wurden Thone, welche sich weifsbrennen, mit verschiedenen Mengen Eisenoxydhydrat versetzt, geformt und gebrannt. Es zeigte sich, dafs die verschiedenen Thone sich auch verschieden gegen das Eisenoxyd verhielten; während Kaoline durch 5 bis 10 Proc. Eisenoxyd feurig ziegelroth gefärbt wurden, zeigten die plastischen Thone nur eine schwache Färbung, nahmen aber bei stärkerem Zusatz von Eisenoxyd die gewöhnliche ziegelrothe Farbe an. Die durch das Brennen hervorgerufene rothe Farbe der Thone läfst sich demnach auch künstlich bei weifsbrennenden Thonen erzeugen; nur mufs deren Thonsubstanz mit derjenigen die gleiche chemische Zusammensetzung haben, welche der gewünschte und von der Natur gelieferte farbige Thon zeigt, und eine solche Menge von Eisenhydrat zugesetzt werden, welche der nicht an Kieselsäure gebundenen in jenem gleich ist.

Versuche mit anderen Oxyden ergaben, dafs man weifsbrennenden Thon mit Eisen roth, mit Chrom grün, mit Kupfer grau, mit Zink weifs, durch Nickel gelblichgrau, durch Mangan braun, durch Gold rosa bis violett, durch Platin weifsgrau färben kann. Ferner gibt eine Mischung von Eisen und Chrom ein schönes Rothbraun, Eisen und Mangan eine Sepiafarbe, Kobalt und Chrom blaugrün, Zink und Eisen

hellbraun u. s. w. Für einzelne Zweige der Thonwaarenindustrie sind diese Versuche gewifs beachtenswerth.

Schwarzbrennen von Thongefäfsen in Indien. Um den schwarzen Lüster der indischen Thonwaaren zu erzeugen, wird nach *E. Sarnow* (*Thonindustriezeitung*, 1879 S. 35. 177) die Oberfläche des aus plastischem Thone gefertigten Gefäfses mit Glas oder Achat polirt. Sollen die Gefäfse ganz geschwärzt werden, so hüllt man sie in einem gröfseren Gefäfse in Sägespäne ein und schiebt dieses in einen Ofen, der heifs genug ist, die Späne zu entzünden. Die in das Gefäfs eingedrückten Sägespäne genügen, die zum Hartbrennen der rohen Scherben erforderliche Temperatur zu erzeugen. *Sarnow* erklärt den Vorgang bei dieser Hervorbringung einer glänzend schwarzen, dichten Oberfläche folgendermafsen: Polirt man ein Thongefäfs durch Reiben, so wird der Thon an der Oberfläche natürlich verdichtet; setzt man ihn alsdann in einer rufsenden Ofenatmosphäre einer geeigneten Temperatur aus, die hoch genug ist, das gebundene Wasser auszutreiben, so werden die entstandenen Poren alsbald mit Kohle erfüllt; diese Kohle kann, da die Atmosphäre reducirend bleibt, nicht verbrennen und wird, sobald der Thon schwindet, sobald also die Thonkörperchen einander genähert werden, in den Poren comprimirt, wird dadurch glänzend und so dicht, dafs sie selbst dem Wasser den Durchgang nicht gestattet.

Es wurde ein bereits gebrannter Scherben mit rohem Thon überlegt und dann der rufsenden Flamme ausgesetzt, aber nicht so hoch erhitzt, wie er früher erhitzt gewesen. Das Resultat war natürlich, dafs der frische Thon geschwärzt wurde, während der gebrannte seine Farbe behielt. Wählt man hierbei als frischen einen ziemlich fetten Thon und polirt ihn sorgfältig, so nimmt er oft einen sehr schönen graphitartigen oder auch tiefschwarzen Glanz an und hat dann das Aussehen von Asphaltlack, welcher auf den gebrannten Thon aufgetragen ist. Indem man mit demselben Zeichnungen, z. B. Figuren, auf dem gebrannten Thon ausführt, oder ihn als Grund auf den gebrannten Thonkörper legt und Figuren ausspart, kann man Decorationen gleich denen auf den griechischen Thonwaaren hervorbringen.

Untersuchung von Ziegelthon. Einem Vortrage von *Olschewsky* in der Generalversammlung des deutschen Vereines für Fabrikation von Ziegeln entnehmen wir nach dem *Notizblatt*, 1879 S. 107 folgende Thonanalysen:

Bestandtheile	Siegersdorf			Schwarzehütte			Rathenow			Eberswalde		
	Gesammt	Sand	Thon-substanz	Gesammt	Sand	Thon-substanz	Gesammt	Sand	Thon-substanz	Gesammt	Sand	Thon-substanz
SiO_2	69,22	50,16	19,06	75,31	64,01	11,30	74,17	59,59	14,58	71,69	65,18	6,51
Al_2O_3	16,16	0,74	15,42	12,40	5,34	7,06	11,84	2,14	9,70	7,72	2,63	5,09
Fe_2O_3	6,08	0,46	5,62	4,02	0	4,02	5,32	0,43	4,89	3,25	0,17	3,08
CaO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,88	0	5,88
MgO	1,26	0,44	0,82	1,32	0,10	1,22	1,28	0,30	0,89	1,23	0,57	0,66
K_2O	1,59	1,54	1,30	2,16	2,67	2,15	1,76	1,65	1,65	1,78	2,20	1,14
Na_2O	1,25			2,66			1,54			1,56		
CO_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,39	0	4,39
Verl. †	4,56	0	4,56	2,30	0	2,30	4,57	0	4,57	2,41	0	2,41
Zus.	100,12	53,34	46,78	100,17	72,12	28,05	100,48	64,11	36,37	99,91	70,75	29,16

† Verl. = Wasser und organische Substanz.

Als diese Thone aber der Schlämmanalyse unterworfen wurden, ergab sich folgendes Resultat:

Thon von	Thon-substanz	Schluff	Staubsand	Streusand	Grober Sand
Siegersdorf	39,46	16,80	3,48	27,83	12,22
Schwarzehütte . . .	6,38	38,02	27,31	26,94	0,78
Rathenow	12,56	36,49	10,82	33,12	6,68
Eberswalde	14,97	29,83	9,21	26,65	18,82

Hiernach ist die Angabe der Schlämmanalyse offenbar nicht richtig, da diese z. B. statt der wirklich vorhandenen 28 Proc. Thonsubstanz nur 6 Proc. beim Thon von Schwarzehütte findet. Ja als dieses feinste Schlämmproduct chemisch untersucht wurde, zeigte sich, dafs es aus 56,30 Proc. Sand und 43,70 Proc. wirklicher Thonsubstanz bestand. Offenbar hat sonach nicht nur der Sand, sondern auch die Thonsubstanz eine verschiedene Korngröfse, so dafs man das Mengenverhältnifs derselben nicht durch den Schlämmprocefs ermitteln kann.

Berechnet man nach der früher (1878 228 245) angegebenen *Seger*'schen Formel $(a + b)\frac{a}{b}$ die Feuerfestigkeitsquotienten, so ergeben sich für die vier Thone 2,80, 0,79, 1,36 und 0,33. Directe Versuche ergaben jedoch, dafs die Proben ihre Form verändern bei etwa 1250, 1150, 1050 und 950°. Diese Abweichung der beobachteten und berechneten Feuerfestigkeit erklärt sich leicht aus dem Sandgehalt. Je gröfser dieser ist, um so schwieriger wird der Stein seine Form verändern, auch wenn bereits die Thonsubstanz erweicht ist.

Die Güte der Falzziegel. E. Sältzer und *Collmann* haben die Porosität einer grofsen Anzahl von Falzziegeln aus verschiedenen französischen und deutschen Ziegeleien untersucht. Nach einer der *Deutschen Töpfer- und Zieglerzeitung*, 1879 S. 35 eingesendeten Tabelle nahmen dieselben zwischen 6,28 und 18,84 Proc. Wasser auf. *Sältzer* hat

gefunden, dafs die Herstellung eines wetterbeständigen Dachziegels nicht allein von der Brenntemperatur, sondern hauptsächlich von der Zubereitung des Thones abhängig ist. Thone, welche Kalk, Wurzeln u. dgl. enthalten, müssen vor der Weiterverarbeitung geschlämmt werden.

F.

Zur Kenntnifs des Cementes.

(Fortsetzung des Berichtes S. 387 dieses Bandes.)

Die *Einwirkung schwefelsaurer Salze auf die Bindezeit und Festigkeit des Cementes* ist von *Tomei* untersucht, dessen Vortrage auf der erwähnten Versammlung wir folgende Angaben entnehmen. Aus den in der Tabelle Seite 474 und 475 ersichtlichen Versuchsergebnissen schliefst derselbe, dafs die Wirkung des Gypses auf wirklich guten Cement nie vortheilhaft sein könne (vgl. 1878 230 69). Der verwendete Cement band in 20 Minuten ohne Erwärmung ab, hinterliefs auf dem 900 Maschensieb 17 Proc. Rückstand und hatte folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	23,77
Thonerde	7,43
Eisenoxyd	1,84
Kalk	62,76
Magnesia	0,73
Schwefelsaurer Kalk	0,69
Kohlensaurer Kalk	1,07
Alkalien	1,16
Feuchtigkeit	0,20
Unlöslicher Rückstand	0,35.

Seine absolute Festigkeit auf 1qc betrug:

	k
Für reinen Cement nach 7 Tagen	32,8
„ „ „ „ 28 „	40,8
Für die Normalprobe mit 3 Th. Sand nach 7 Tagen	8,2
„ „ „ „ „ „ „ „ 28 „	13,3.

Die Gewichtsangaben der in Lösung zugesetzten Verbindungen beziehen sich auf die krystallisirten Salze. Wie die Versuchsergebnisse zeigen, ist die Einwirkung schwefelsaurer Salze auf Bindezeit und Festigkeit demnach eine sehr verschiedenartige; doch bewirken die meisten Salze eine bedeutende Verzögerung des Abbindens. Auch Schwefelsäure und Ammoniak verlangsamen die Bindung. Ebenso vermindert ein gröfserer Zusatz die Festigkeit.

Verbesserung des Cementes. L. Erdmenger bespricht in einer längeren Arbeit in der *Thonindustriezeitung*, 1878 S. 306 bis 437, 1879 S. 188 die Verbesserung des Cementes durch Lagern und durch verschiedene Zusätze. Bezüglich der Verbesserung durch Lagern (vgl. 1878 230 145) hebt er hervor, dafs mit der Verbesserung des rasch bindenden Cementes zwar eine Absorption von Kohlensäure, und zwar bis zu 4 Proc., und eine allmälige Verringerung des specifischen Gewichtes parallel

Abbindezeit						Bemerkungen zur Abbindezeit		
20 Minuten								
1 Proc.		2 Proc.		5 Proc.		1 Proc.	2 Proc.	5 Proc.
Std.	Min.	Std.	Min.	Std.	Min.			
4	—	6	—	6	—	—	—	Zieht beim Anrühren a
—	4	—	2	—	5	Beim Anrühren steif	Beim Anrühren sehr steif	Rührt sich schlank a
—	15	—	5	5	—	—	—	Ebenso
2	—	5	—	8	—	Ammoniakgeruch	Starker Ammoniakgeruch, beim Anrühren steif	Sehr starker Amonial geruch, zieht stark a
—	15	8	—	24	—	—	—	Zieht gleich an, erhär sehr langsam
—	15	—	10	—	30	Erwärmt sich schwach	Ebenso	Erwärmt sich um 7
6	—	12	—	4	—	—	—	Rührt sich steif an
3	—	1	—	—	2	—	Zog beim Anrühren an	Rührt sich gut an, bi det aber gleich ab
1	30	3	—	24	—	—	—	Zieht gleich an
—	10	—	30	—	40	—	—	—
1/4 Proc.		1/2 Proc.		—	—	1/4 Proc.	1/2 Proc.	—
8	—	10	—	—	—	Zieht gleich an, erwärmt sich um 11°	Zieht stark an, erwärmt sich um 15°	
—	—	—	3	—	—	—	Beim Anrühren steif	
—	—	—	1	—	—	—		
—	—	3	—	—	—	—	—	

laufe, dafs aber diese Absorption nicht die Verbesserung an sich darstellt, sondern eher eine Schwächung der Cementbeschaffenheit. Lagert ein grofser Haufen eines rasch bindenden Cementes, so verbessert er sich sowohl an der Oberfläche wie im Innern. An der Oberfläche findet aufserdem durch Aufnahme von Kohlensäure eine Schwächung statt, die aber lange Zeit hindurch erheblich geringer ist als die Verbesserung. Der Cement wird an der Oberfläche zwar viel schneller langsam bindend als im Inneren, wo eine derartige Absorption nicht oder doch nur gering stattfindet; er verbessert sich aber auch hier, so dafs ein Umschaufeln nicht erforderlich ist, wie folgende Versuche zeigen:

Ein rasch bindender Cement, der etwa $1^m,5$ hoch aufgeschichtet lagerte, erwärmte sich frisch um 11,5° in 4½ Minuten und besafs nach dem Normalprüfungsverfahren eine Wochenfestigkeit von 8,0 und eine Monatsfestigkeit von $11^k,1$. Nach 7 Monaten Lagerzeit war der Cement an der Oberfläche schon ganz langsam bindend, zeigte dort nur noch 3° Erwärmung in 50 Min. Etwa 8^{cm} tief stieg der Cement noch um 6,5° in 17 Minuten. Dagegen betrugen 70^{cm} tief Erwärmen und Abbindezeit 9 bis 10° in 6 Minuten. Jetzt ergab sich von dem die obere Schicht bildenden Cement, der nun also langsam

	Absolute Festigkeit, k für 1qc									
	Reiner Cement						Normalprobe mit 3 Th. Sand			
Erhärtung	7 Tage			28 Tage			7 Tage		28 Tage	
Cement ohne Zusatz	32,8			40,8			8,2		13,3	
Zusatz von Procent	1	2	5	1	2	5	1	2	1	2
hwefelsaurer Kalk	43,3	27,0	18,3	56,5	62,6	26,4	13,5	—	19,9	—
hwefelsaures Kali	33,2	30,2	25,7	41,3	35,2	34,8	11,7	11,1	16,7	13,8
hwefelsaures Natron	32,1	33,0	43,5	43,2	46,0	43,2	12,1	12,8	19,4	19,0
hwefelsaures Ammoniak	34,8	14,0	—	54,4	35,3	—	10,6	—	15,1	—
hwefelsaure Magnesia	36,1	30,5	17,0	48,1	37,1	46,3	11,4	10,3	15,5	14,3
hwefelsaure Thonerde	24,5	26,6	15,4	40,0	40,0	34,3	10,2	8,0	16,4	16,7
hwefelsaures Eisenoxydul	37,7	25,6	15,0	48,0	41,9	34,5	8,4	—	15,9	—
hwefelsaures Zinkoxyd	25,4	15,8	—	39,9	30,5	—	6,5	—	15,5	—
hwefelsaures Kupferoxyd	19,8	14,1	6,0	38,1	22,6	9,0	6,8	—	14,6	—
laun	27,7	38,4	—	41,7	40,7	—	8,9	—	14,9	—
Proc.	¼	½	—	¼	½	—	¼	½	¼	½
hwefelsäurehydrat entwickelt Kohlensäure	20	16,7	—	35	27,5	—	7	—	11,1	—
alihydrat	—	18,9	—	—	29,4	—	—	10,3	—	15,1
atronhydrat	—	16,0	—	—	24,8	—	—	8,7	—	13,6
mmoniumhydrat	—	32,6	—	—	46,8	—	—	11,5	—	17,5

bindend und durchaus ganz trocken war und nicht etwa Knötchen hatte, eine Wochenfestigkeit von 9k,6 (also 1k,6 höher als frisch) und eine Monatsfestigkeit von 12k,7 (also ebenfalls 1k,6 höher als frisch). Die Cementsandproben von dem rascher bindenden, 70cm tief ebenfalls 7 Monate gelagerten Cement machten sich gleich bequem an, wie die von dem langsam bindenden, wurden auch genau gleich dicht, d. h. sie nahmen genau dieselben Gewichtsmengen Trockensubstanz auf für die Acht. Die Festigkeiten dieser gelagerten, noch rasch bindenden Modification waren nach 1 Woche 11k,3, nach 1 Monat 14k,4, also noch erheblich höher als die der oberen langsam bindenden Schicht, die indefs ihrerseits immer noch höhere Festigkeit als der frische Cement aufwies. Es wurden von dem gelagerten Cemente auch Achten von reinem Cement gemacht und zwar auf undurchlässiger Unterlage (Eisenplatte). Bei einem Zusatz von 33⅓ G.-Th. Wasser zu 100 G.-Th. Cement saugte der erst mit dem langsam bindenden gleichflüssige rascher bindende Cement nach wenigen Minuten an und war dann nur noch knetbar wie derber Teig. Die Proben waren fast genau gleich dicht, und ergab der langsame Cement 24k,7 nach einer Woche, der rasch bindende 30k,5. Wurde dem rasch bindenden nach dem Ansaugen Wasser bis zur Erzielung eines dünnbreiigen Zustandes noch zugegeben, so wurden die Proben viel weniger dicht, und die Wochenfestigkeit sank auf 21 bis 18k.

Für sich selbst wirkt also die Absorption der Bestandtheile der

Atmosphäre nur auf Herbeiführung langsameren Bindens, nicht auf Erhöhung der Festigkeit, so dafs ein Cement von gleichem Lageralter im Allgemeinen von gleicher Beschaffenheit ist, gleichgiltig, ob er obenauf liegt und später langsam bindet, oder ob er im Inneren lagert und daselbst noch ziemlich rasch bindend ist, ja genau genommen steht der im Innern lagernde an Qualität höher. Immer äufsert sich die Verbesserung darin, dafs die Neigung des Cementes zum Treiben stets mehr zurücktritt, so dafs etwa zu reichlich Kalk besitzende Theilchen durch eine Art Verwitterung unschädlich werden, der Erhärtungsvorgang gleichmäfsiger wird.

Während die durch Lagern zu erreichende Verbesserung den Cement nur auf der von ihm erreichten Stufe weiter aufbessert, kann ihn ein Zusatz von Gyps u. dgl. oft auf eine erheblich höhere Stufe hinaufrücken, so dafs künstliche Verbesserung durch Zusätze keineswegs gleichbedeutend ist mit natürlicher durch Lagern.

Von den ausgeführten Versuchen mögen nur folgende erwähnt werden. Kalkreicher Cement erreicht schon nach kurzer Lagerzeit seine gröfste Festigkeit, geht dann aber durch zu viel gleich anfangs beim Erhärten sich umsetzende Cementmasse, durch eine verhältnifsmäfsig zu rasche Vermehrung der Ausscheidungen merklich zurück, so dafs er nun durch Gypszusatz sogar zum Treiben gebracht werden kann, wie folgende Versuche zeigen:

Erhärtungsdauer	In frischem Zustande		7½ Monate gelagert	
	ohne Gyps	mit 20 Proc. Rohgyps	ohne Gyps	mit 2 Proc. Rohgyps
	k	k	k	
1 Monat	17,0	19,0	11,0	arg gedehnt
3 „	19,2	25,1	18,7	und ge-
7 „	14,0	17,5	?	trieben

Verhält sich Gyps gegen frischen Cement indifferent, so kann er nach dem Lagern schädlich wirken:

Erhärtungsdauer	In frischem Zustande		8 Monate gelagert		
	ohne Gyps	1,5 Proc. Rohgyps	ohne Gyps	2 Proc. Rohgyps	4 Proc. Rohgyps
1 Monat	13	11,2	15,0	5,9	7,6
3 „	?	14,0	19,9	12,4	?
7 „	17,5	?	?	?	?

zuweilen aber auch entschieden verbessernd, wie folgende Proben zeigen:

Erhärtungsdauer	In frischem Zustande		2½ Monate gelagert in grofsem Haufen	
	ohne Gyps	1,5 Proc. Rohgyps	ohne Gyps	1,5 Proc. Rohgyps
1 Monat	8,7	8,2	11,0	16,4
3 „	14,2	13,9	17,4	22,1

Bei langsam bindendem Cement ist die Verbesserung zuweilen beständig:

Erhärtungsdauer	In frischem Zustande		Differenz	3 1/2 Monate gelagert		Differenz
	ohne Gyps	2 Proc. Rohgyps		ohne Gyps	2 Proc. Rohgyps	
1 Monat	11,8	18,3	6,5	13,4	16,7	3,3
3 „	19,4	24,1	4,7	21,8	22,6	0,8

oft aber auch wieder nicht anhaltend, so dafs weitere Versuche in dieser Richtung keineswegs überflüssig sind.

Wirkung des Seewassers auf Cement. Th. Behrmann (*Rigaer Industriezeitung* durch *Thonindustriezeitung*, 1879 S. 226) hat Portlandcement und Romancement mit Dünawasser und mit künstlichem Libauer Seewasser behandelt. Letzteres enthielt in 1l 7g,537 Salze, bestehend aus:

Natriumchlorid	$NaCl$	= 76,98
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	= 10,89
Kaliumchlorid	KCl	= 0,98
Natriumbromid	$NaBr$	= 1,24
Calciumsulfat	$CaSO_4$	= 5,09
Magnesiumsulfat	$MgSO_4$	= 4,79
Kieselsäure	SiO_2	= 0,03
		100,00.

Die Proben wurden nach den Normen ausgeführt, jedoch nicht dicht eingeschlagen, die mit reinem Cement aber auf absaugender Unterlage. Die beiden Cemente hatten folgende Eigenschaften:

	Portland	Roman
Gewicht von 1l lose eingeschüttet	1,275	0k,880
Siebrückstand (900 Maschen)	22,5	23,8 Proc.
Zeit des Abbindens	45	33 Minuten
Temperaturerhöhung	2,5	1,8°
Wasserzusatz: reiner Cement	30	45 Proc.
1 Th. Cement. 1 Th. Sand . .	15	25
1 „ 2 „ . .	12	20
1 „ 3 „ . .	10	15.

Jede Cementsorte diente zu vier verschiedenen Versuchsreihen, bei welchen Anmachewasser und Erhärtungswasser in folgender Weise wechselten:

1. Versuchsreihe: Mit Dünawasser angemacht und in Dünawasser erhärtet: I.
2. Versuchsreihe: Mit Dünawasser angemacht und in Seewasser erhärtet: II.
3. Versuchsreihe: Mit Seewasser angemacht und in Seewasser erhärtet: III.
4. Versuchsreihe: Mit Dünawasser angemacht und in doppelt concentrirtem Seewasser erhärtet: IV.

Es wurden nun folgende durchschnittliche Zerreifsfestigkeiten erzielt:

	Nach Tagen	I	II	III	IV
Portlandcement, rein	7	28,2	32,3	29,1	32,0
	28	38,0	41,3	40,2	41,8
	90	47,7	52,0	47,3	58,1
1 Th. Cement, 1 Th. Sand . . .	7	16,2	16,4	16,7	17,3
	28	19,7	21,3	21,7	19,3
	90	22,4	26,3	24,0	21,3
1 Th. Cement, 2 Th. Sand . . .	7	10,0	9,7	10,9	10,8
	28	14,5	14,4	13,4	15,4
	90	16,1	16,3	16,8	15,5
1 Th. Cement, 3 Th. Sand . . .	7	6,3	6,7	7,1	7,3
	28	9,5	10,5	11,0	11,4
	90	13,2	13,5	13,8	10,7
Romancement, rein	28	5,4	9,9	10,4	12,1
	132	15,0	19,4	19,5	18,2
1 Th. Cement, 1 Th. Sand . . .	28	3,8	5,6	5,5	6,5
	132	8,9	11,3	11,4	12,0
1 Th. Cement, 2 Th. Sand	28	2,2	3,0	4,1	5,2
	132	6,5	10,0	10,7	10,0
1 Th. Cement, 3 Th. Sand	28	2,2	2,8	2,9	3,9
	132	5,1	7,5	9,1	9,0

Hiernach übt Seewasser namentlich auf Romancement einen sehr günstigen Einflufs aus.

Schliefslich möge noch die Zusammenstellung der Fabrikationsverhältnisse von Portlandcement, welche von *Bernully* der Generalversammlung vorgelegt wurde, angeführt werden:

1) Stettiner Fabriken. Rohmaterial Kreide. Gesammtproduction etwa 490 000 Tonnen.
2) Fabriken der Niederelbe. Kreide, Mergel und jüngerer Kalkstein, etwa 530 000 Tonnen.
3) Märkische Cementfabriken. Jüngerer Muschelkalk, etwa 200 000 Tonnen.
4) Schlesische Camentfabriken. Fester Kalkstein, etwa 280 000 Tonnen.
5) Sächsische Cementfabriken. Dolomitischer Kalkstein, etwa 25 000 T.
6) Westfälische Cementfabriken. Kalkstein, etwa 190 000 Tonnen.
7) Pfälzer und Rheinische Fabriken. Kalkstein und Mergel, etwa 710 000 T.
8) Süddeutsche Fabriken. Kalkstein, etwa 200 000 Tonnen.

Hiernach beläuft sich die Production von Portlandcement:

1) Aus Kreide	etwa	1 020 000	Tonnen,
2) „ Muschelkalk . . .	„	200 000	„
3) „ festem Kalkstein . .	„	1 405 000	„
Zusammen	etwa	2 625 000	Tonnen zu 170k Netto.

Ueber den Ultramarin. Zweite Abtheilung von Dr. Knapp in Braunschweig.

Die von mir in Gemeinschaft mit Dr. *P. Ebell* [1] veröffentlichte erste Abtheilung der Untersuchung über Ultramarin (vgl. 1878 229 69. 173) hatte zur Aufgabe eine möglichst vollständige Aufstellung der Erscheinungen, welche bei der Bildung von Ultramarinmutter und ihrer Umwandlung in Blau auftreten; eine Aufstellung mit Ausschliefsung aller Hypothesen und Conjecturen, lediglich dem Thatsachenbestande nach.

Die zweite Abtheilung beschäftigt sich zunächst mit einer Reihe von Fällen, die mit dem Ultramarin zwar nicht unmittelbar zusammenhängend, doch hinsichtlich der ihnen gemeinschaftlichen Erscheinung Momente enthalten von mehr oder weniger Bedeutung für die Erkenntnifs der Natur jenes Farbenkörpers, also auch für den Kreis dieser Studien. Die meisten der hierher gehörigen Fälle sind längst bekannt, andere bisher nicht beobachtet, aber gerade von besonderem Interesse. Die allen Fällen gemeinsame Erscheinung ist das Auftreten einer dem Ultramarin sehr ähnlichen, oder ihm gleichen, auch in der Entstehung mehr oder weniger verwandten oder analogen blauen Färbung. Es sind die folgenden.

Dressel beobachtete (*Leonhardt: Neues Jahrbuch für Mineralogie und Geologie*, 1875 Heft 1), dafs Noseanbomben zwischen brennenden Steinkohlen eine zuweilen ins Grüne gehende, meist reinblaue Farbe annehmen. Der Nosean ist ein Gemenge von Hauyin und Sodalith. Hauyin, im Platintiegel auf Rothglut erhitzt, färbte sich durch Eintragen eine Messerspitze voll Schwefelblumen in den Tiegel schön himmelblau. — Die Wiederholung des Versuches von *Dressel*, den er zur Erkennung des Minerals vorschlägt, mit einem Gestein mit eingesprengten kleinen Hauyinkrystallen, bestätigte vollkommen seine Angabe.

Eine andere merkwürdige Erscheinung ist hier in Braunschweig bei Gelegenheit einer Untersuchung über das Gelbfärben des Glases mit Schwefelnatrium beobachtet worden. Man schmolz im Porzellantiegel über dem Gebläse gewöhnlichen entwässerten Borax und trug in das geschmolzene Borat unter Umrühren Natriumschwefelleber in erbsengrofsen Stücken ein. Der Flufs nahm (wie bei gewöhnlichen Kieselsäuregläsern) eine gelbe, bei weiterem Zusatz von Schwefelleber eine intensiv rothbraune Farbe an; eine erkaltete Probe davon erschien vollkommen durchsichtig. Als man nun dem so erhaltenen Flufs bei

[1] Dr. *Ebell* hat sich inzwischen einem anderen Berufskreis gewidmet und ist dadurch genöthigt gewesen, aus der Betheiligung an obiger Untersuchung auszuscheiden.

fortgesetztem Schmelzen und Umrühren entwässerte und gepulverte Borsäure allmälig zusetzte, so offenbarte sich eine auffallende Aenderung der Farbe. Mit der Aufnahme der ersten Antheile Borsäure in den Flufs dunkelte die Farbe stark und ging ins Dunkelbraune, dann mit den weiteren Zusätzen ins Schwarzbraun und sehr bald ins völlig Schwarze über. In diesem Stadium erschien eine aus dem Tiegel genommene Probe nach dem Erkalten unter dem Mikroskop in dünnen Splittern als ein farbloses Glas, durchsetzt mit einem fein zertheilten trübenden Körper. Im durchfallenden Licht ist dieser letztere von tief schwarzer Farbe, also völlig undurchsichtig; im auffallenden Lichte von fahler Farbe und schwachem Metallglanz. Hält man das Boraxglas über das Eintreten der schwarzen Farbe noch einige Zeit im Flufs, so hellt es sich auf und geht unter Verschwinden des schwarzen trübenden Körpers in ein schönes blaues, völlig durchsichtiges Glas über. Die Farbe sticht (ganz wie der Ultramarin aus Soda) ins Violette, ist aber weniger tief. Sie ist auch im Erkalten beständig und hat sich bis jetzt in über 2 Jahre alten Proben unverändert erhalten. In höheren Hitzegraden, gegen die Weifsglut hin, wird das Boraxglas wieder schwarz, zuletzt nochmals blau und verschwindet die Farbe dann vollkommen, während fortwährend Verbrennungsproducte des Schwefels austreten. Auch der blaue Ultramarin bildet bekanntlich, bis zum Schmelzen erhitzt, ein schwarzes Glas. Dünne Splitter davon geben sich unter dem Mikroskop als ein durchsichtiges, etwas mifsfarbiges Glas zu erkennen mit zahlreichen Bläschen, in denen ein schwarzer undurchsichtiger Körper sitzt.

Ganz dieselbe blaue Farbe mit dem violetten Stich entwickelt sich beim Schmelzen von Rhodankalium. Bei der Temperatur seines Schmelzpunktes und noch etwas über diesen hinaus, bildet dieses leichtflüssige Salz eine dünne farblose Flüssigkeit, die bei eingetretener voller Rothglut mit einem Mal in eine durchsichtige blaue Flüssigkeit übergeht. Mit dem Erkalten wird der Flufs noch vor dem Erstarren wieder farblos, mit gesteigerter Hitze wieder blau u. s. w., so oft man den Versuch wiederholt. Bei lange fortgesetztem Schmelzen in der Rothglut scheidet das Rhodankalium einen schwarzen Körper in spärlicher Menge ab, während die blaue Farbe verschwindet und der Flufs nach dem Erkalten zu einem farblosen weifsen Salzkuchen erstarrt, der nur am Boden von dem schwarzen Körper dunkelgrau gefärbt ist. Im Wasser löst sich das Salz und der schwarze Niederschlag bleibt zurück. Das durch langes Schmelzen farblos gewordene Rhodankalium wird durch bloses Erhitzen nicht wieder blau, wohl aber durch Schmelzen mit Schwefel.

Genau dieselben Erscheinungen wie beim Rhodankalium treten ein beim Eintragen von Schwefel in schmelzendes Cyankalium. Besser mischt man das zerriebene Cyankalium vor dem Erhitzen mit etwa

$^1/_4$ seines Gewichtes Schwefelblumen. Dieses Gemenge schmilzt äufserst leicht, ungleich leichter als Cyankalium für sich. Nachdem es in Flufs gekommen, nimmt es erst eine rothbraune, später die blaue Farbe an. Die schmelzende Masse nimmt bei wiederholtem Zusatz von Schwefel noch viel davon auf, gibt fortwährend unter Effervescenz Dämpfe von Schwefel ab, während sich jener schwarze Niederschlag, aber ungleich reichlicher als bei Rhodankalium, absondert. Mit der Bildung des schwarzen Körpers schwindet die blaue Farbe mehr oder weniger und entwickelt sich mit jedem frischen Zusatz von Schwefel aufs Neue. Läfst man die Schmelze in diesem Zustande erstarren, so bildet sie einen Kuchen, aufsen schwarz, ins Blaue ziehend, inwendig lehmfarbig, ins Grüne gehend. Beim Behandeln des Kuchens mit Wasser bleibt ein schwarzer unlöslicher Rückstand, während sich eine gelbe Lauge bildet, die bei Zusatz von Säuren Schwefel fallen läfst.[2]

Schon *Ritter* beklagt es, dafs sich die blaue Farbe des im Schmelzen überhitzten Rhodankaliums nicht fixiren läfst; man erhält in der That durch Schmelzen von Rhodankalium mit Kaolin, den Bestandtheilen des Ultramarins, mit Silicaten, nach dem Auswaschen mit Wasser immer nur ganz weifse Rückstände. Platin läuft allerdings von im Schmelzen überhitztem Rhodankalium blau bis blauschwarz an.

Für eine weitere hier einzureihende Beobachtung, die er bei einer anderweitigen Gelegenheit gemacht, bin ich Hrn. Dr. *Max Müller* verpflichtet. Nach seiner Mittheilung nimmt eine Lösung von weinschwefelsaurem Kalium und unterschwefligsaurem Kalium, im zugeschmolzenen Glasrohr erhitzt, eine blaue Farbe an, die beim Erkalten und Oeffnen des Rohres wieder verschwindet.[3]

Wie zuerst *Wöhler* (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 86 S. 373) beobachtet hat, so entsteht, wenn man eine Lösung von Eisenchlorid rasch mit dem 50 bis 100 fachen Volum Schwefelwasserstoffwasser übergiefst, eine tiefblaue Färbung der Flüssigkeit. Diese Färbung besteht nur momentan, denn im nächsten Augenblick wird die Flüssigkeit milchig von abgeschiedenem Schwefel und alles ist vorüber. — Nach *H. Schiff* (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 115 S. 68) verhält sich eine Lösung von Schwefelleber, zu Eisenchlorid zugesetzt, gerade so und färbt ebenso vorübergehend die Lösung blau. Setzt man dagegen umgekehrt Eisenchlorid tropfenweise zu einer Schwefelleberlösung (letztere im Ueberschufs), so entsteht ein gelber Niederschlag, der allmälig durch Grün in reines Dunkelblau übergeht. Dieses Blau halte sich eine halbe Stunde lang und darüber, ehe es verschwindet.

---

[2] Das Cyankalium war käuflich und enthielt, wie alles käufliche, Aetznatron.
[3] Auch bei verschiedenen andern organischen Verbindungen, welche den Schwefel als SH_2 enthalten, will man unter ähnlichen Umständen die Entwicklung der blauen Farbe beobachtet haben.

Endlich wäre an die zuerst von *F. C. Vogel* (*Schweigger*'s *Journal der Chemie und Physik*, Bd. 4 S. 121) gemachte Beobachtung zu erinnern, dafs Schwefelsäureanhydrid und Schwefel schon bei gewöhnlicher Temperatur auf einander wirken und Producte bilden von verschiedener Farbe, die sich nach dem Mischungsverhältnifs beider Körper richtet; ist mehr Schwefel vorhanden, als das Anhydrid aufnehmen kann, so ist die Farbe des Productes braun, bei mehr Anhydrid geht sie in Grün über, bei Ueberschufs bildet es eine schön blaue Flüssigkeit. Nach *Wach* entsteht diese letztere, wenn das Anhydrid etwa das 10fache des Schwefels beträgt. In Wasser zerfällt die blaue Flüssigkeit, wie die beiden anderen, in Schwefelsäure, schweflige Säure und Schwefel; in der Hitze entwickelt sie schweflige Säure. Mit Alkalien und Erden bildet sie, unter Entwicklung desselben Gases, Sulfate. Im Lichte, namentlich im directen Sonnenlichte blafst die blaue Verbindung ab und geht nach und nach in die braune über. — Nach *Fischer* ist eine Spur Feuchtigkeit für die Einwirkung des Anhydrides auf Schwefel förderlich (*Poggendorff*'s *Annalen*, Bd. 16 S. 119). Auch Gemische von viel Anhydrid mit Schwefelsäurehydrat, sowie sehr starke rauchende Schwefelsäure entwickeln mit Schwefel die blaue Farbe.

Es wird später Gelegenheit geboten sein, auf die Einzelheiten der hier aufgezählten Erscheinungen zurückzukommen. Hier zum Schlufs nur einige allgemeine Bemerkungen:

In allen Fällen hängt das Auftreten der blauen Ultramarinfarbe mit Schwefel bezieh. dem Schwefelgehalte der betreffenden Verbindungen zusammen, in allen Fällen — nur den letzten etwa ausgenommen — mit einer Zersetzung dieser Verbindungen, mit einer Ausscheidung von Schwefel aus denselben, durch dieses oder jenes Reagenz oder durch Dissociation.

Was zunächst den Hauyin anlangt, so entspricht das Auftreten der blauen Farbe in diesem Silicat unter dem Einflufs brennenden Schwefels ganz dem Blaubrenner der Ultramarinmutter. Jenes zeolithische Mineral besteht aus Thonerde, wenig Eisenoxyd, Kalk, Kali, verbunden mit Kieselsäure und Schwefelsäure. Es ist mit Chlorwasserstoffsäure aufschliefsbar und entwickelt dabei (etwa 3 Proc.) Schwefelwasserstoff, enthält mithin Sulfurete, auf welche die Anhydride des verbrennenden Schwefels (Schwefligsäure- und Schwefelsäureanhydrid) bei dem Versuch von *Dressel* ebenso wie auf die Ultramarinmutter einwirken. — Bei dem Bläuen des Boraxflusses geht bei Farbenwandlung analog von der Einwirkung des zugesetzten Borsäureanhydrides auf die mit dem Borax zusammengeschmolzene Schwefelleber aus. — Bei dem Versuch von *Wöhler*, mit dem Eisenchlorid und Schwefelwasserstoff, tritt die blaue Farbe mit der Abscheidung des freien Schwefels aus dem Schwefelwasserstoff, bezieh. der Schwefelleber ein. — In den

beiden folgenden Fällen, mit Rhodankalium und mit unterschwefligsaurem Kalium, scheint das Auftreten der blauen Farbe ebenfalls mit der Ausscheidung von Schwefel aus den betreffenden Verbindungen zusammenzuhängen, aber einer Ausscheidung nicht durch chemische Vorgänge, sondern durch Dissociation bedingt. Mit aufhörender Ursache (hohe Temperatur) hört auch die Erscheinung auf und der status quo ante (die farblose Verbindung) greift wieder Platz, denn es ist inzwischen kein die Rückbildung hinderndes oder störendes Moment eingetreten. Gerade dieses letztere ist aber bei den Silicaten und Boraten der Fall, wo das Natrium mit den bläuenden Anhydriden sich verbindend die Befähigung zur Rückbildung von Schwefelnatrium einbüfst. Die Erscheinung der blauen Farbe, ihr Auftreten an und für sich, scheint demnach von Silicaten und Boraten unabhängig, so wesentlich diese auch für die Erhaltung der Farbe auf die Dauer sind.

In der ersten Abhandlung ist in Bezug auf die Vorgänge beim Glühen der Ultramarinmischung dargelegt worden, dafs der Procefs zuerst mit der Aufschliefsung des Thones, sowie der Bildung von Schwefelnatrium beginnt und dann durch Einwirkung von beiden auf einander die Ultramarinmutter erfolgt. In der That erhält man Ultramarin ebenso gut, wenn man die beiden im ersten Stadium des Glühens entstehenden Körper jeden für sich darstellt und sie dann fertig gebildet auf einander wirken läfst. Der Kaolin wurde zu diesem Zweck mit kohlensaurem Natron aufgeschlossen, ausgewaschen bis zum Verschwinden der alkalischen Reaction und getrocknet. Durch rasches Zusammenreiben dieses Kaolins mit Schwefelnatrium [4] in einem vorher erhitzten Mörser zu einer gleichförmigen Mischung erhält man eine leberbraune Masse, welche bei der Ultramarintemperatur einige Zeit geglüht dunkler wird, zuletzt ins Grüne umschlägt und sich leicht in Chlorwasserstoffgas blau brennt. Der Versuch bestätigt mithin die oben ausgesprochene Ansicht. Einen nicht minder klaren und deutlichen Beweis auf die Richtigkeit dieser Beobachtung und Auffassung enthält auch die oben beschriebene Blaufärbung des geschmolzenen Borax. Das gelbrothe Glas durch Eintragen von Schwefelnatrium in schmelzenden Borax entspricht der Ultramarinmutter; die Wandlung ihrer Farbe in Blau durch Borsäureanhydrid, dem Blaubrennen der Ultramarinmutter.

Die Blaufärbung mit geschmolzenem Borax lehrt aber noch weitere und zwar folgende wichtige Thatsachen, nämlich:

---

[4] Unter Schwefelnatrium ist im Folgenden stets das Product der Zusammenschmelzung von kohlensaurem Natron mit Ueberschufs von Schwefelblumen und Zusatz von Kohle als Reductionsmittel bis zum ruhigen Flufs zu verstehen. Die ausgegossene, in dicht schliefsenden Gläsern aufbewahrte Schmelze ist also die Natronschwefelleber.

1) Die Kieselsäure ist für zum Hervorbringen von Blau durch Borsäure ersetzbar.

2) Das Borat gibt ein nach der Abkühlung ebenso beständiges Blau wie das Silicat.

3) Das Blau des Borax ist auch im feurigen Flufs beständig, weil sein Schmelzpunkt hinreichend niedrig liegt, um das Blau unzerstört zu lassen, während der gewöhnliche blaue Ultramarin aus dem entgegengesetzten Grunde zu einer grauschwarzen Masse zusammenschmilzt.

4) Die Thonerde ist keine unerläfsliche Bedingung für Entwicklung und Bestand der blauen Farbe.

Diese letztere Thatsache legte den Gedanken nahe, dafs auch mit Silicaten ohne Thonerde die Erzeugung von Ultramarinblau möglich sein möchte. Zwar hatten frühere Versuche in dieser Bichtung (zur Zeit der in der ersten Abtheilung niedergelegten Untersuchung) zu verwirrenden Ergebnissen geführt; aber dies mochte darin liegen, dafs nicht die richtigen, für diesen besonderen Fall geltenden Bedingungen getroffen waren.

Eine lange Reihe von Tastversuchen im kleinen Mafsstab — im zugeschmolzenen Glasrohr und auf dem Platinblech, auf dem Bunsenbrenner und auf dem Gebläse — bestätigte obige Voraussetzung. Es ergab sich, dafs blose Kieselsäure, namentlich mit Zuhilfenahme von Wasserglas einen blauen Ultramarin liefern kann, wie dies inzwischen auch *Rickmann* (1879 231 365) gefunden. Es ergab sich aber auch umgekehrt, dafs blose Thonerde ohne Kieselsäure die blaue Farbe annimmt. Es ergab sich endlich, dafs aufser Kieselsäure und Thonerde noch andere Körper ganz abweichender Natur dasselbe thun. Die Versuche zur Hervorbringung des Blaus mit diesen verschiedenen Körpern gehören übrigens zu den mifslichsten und heikelsten der praktischen Chemie. So sicher wie das Gelingen von gewöhnlichem Ultramarinblau und blauem Boraxflufs, so unsicher und so schwankenden Erfolges sind jene Versuche. Mitunter entwickelt sich die blaue Farbe mit spielender Leichtigkeit, dann in der Mehrzahl der Fälle versagt sie in Dutzenden von Versuchen. Der Erfolg hängt in der That von einer Menge verschiedener sich mehr oder weniger kreuzender Bedingungen ab, die sich zum Gelingen gleichzeitig und jede in einem bestimmten Mafs erfüllen müssen: in erster Linie die Bereitung des Schwefelnatriums, dann das Mischungsverhältnifs der auf einander wirkenden Körper, der Grad der Aufschliefsung und Durchdringlichkeit des zu bläuenden Körpers, Vorherrschen von Reduction oder Oxydation, endlich die Glühtemperatur und die Dauer des Versuches. Nimmt man dazu die pyrophorischen Eigenschaften vieler dieser Gemenge, sowie die nur mit dem Mikroskop zu umgehenden optischen Täuschungen, so begreift man, welche harte Probe der Geduld und Ausdauer die Verfolgung dieser Erscheinungen auferlegt.

Die Körper neben Kieselsäure und Thonerde, deren Blaufärbung bis jetzt gelang, sind: Aluminiumborat, Calciumphosphat, Zinnoxyd. Nur bei der Kieselsäure ist etwas Wasserglas zugesetzt, die anderen sind ohne weiteren Zusatz durch bloses Glühen mit Schwefelnatrium erhalten. Kieselsäure und Thonerde sind als ausgewaschene Gallerten angewendet, die Phosphate frisch gefällt aus phosphorsaurem Natrium und den betreffenden Erdsalzen, das Zinnoxyd ebenso aus Chlorid. Neben der Sorge, die zu Grund liegenden Körper in möglichst aufgeschlossener lockerer und poröser, durchdringlicher Form herzustellen, ist die innige und gleichmäfsige Mischung mit Schwefelnatrium das zunächst Unerläfsliche. Nach dem längeren oder kürzeren Glühen erhält man eine mehr oder weniger gesinterte Masse, welche beim Auswaschen mit Wasser eine Schwefelnatrium haltige gelbe Lösung gibt und das Glühproduct je nach dem Verlauf in sehr verschiedener Beschaffenheit zurückläfst. Es erscheint im ungünstigen Fall bald farblos oder weifs, bald schwarz, bald grau, bald braun, bald violett, bald bunt in allen diesen Farben. Im Fall des Gelingens erhält man die Rückstände blau, mitunter kaum gefärbt, dann hellblau, dann sattblau, wie Ultramarin, und nicht am seltensten tief sammtblau, fast schwarz. Mit dem Mikroskop kann man sich leicht überzeugen, dafs die mifslungenen Proben sehr häufig besser sind als ihr Ansehen und unter den anders gefärbten Körnchen mehr oder weniger zahlreiche sattblaue Körner enthalten. Manche hellblaue Glühproducte lösen sich unter dem Mikroskop in ein Gemenge von farblosen und von sattblauen Körnern auf. So erhielt ich z. B. ein Präparat aus bloser Thonerde vom reinsten besonders ansprechenden Hellblau, aus einem solchen Gemenge bestehend. Wie die Farbe, so wechselt auch die Durchsichtigkeit; viele Präparate sind im auffallenden Licht weifs mit Stich ins Gelbgrau, im durchfallenden Licht sammtschwarz an den Kanten von blauem Schein. Andere, wie die violetten Präparate, geben sich unter dem Mikroskop wolkig trübe oder durchsichtig braun mit schwarzblauen Partien in ein und demselben Korne zu erkennen. Auch die blauen Präparate erscheinen zuweilen undurchsichtig, aber nur in Folge von starker Zerstreuung des durchgehenden Lichtes wegen Zerklüftung, unregelmäfsiger Zusammenballung u. s. w. Auch begegnet man öfter einem falschen Blau, nämlich Präparaten, die dem blosen Auge blau mit einem Stich ins Graue erscheinen. Schon unter mäfsiger Vergröfserung schwindet aber das Blau und löst sich in ein Gemenge von farblosen Partikeln mit schwarzen Punkten auf.[5] Dieses auffallende stets ins Graue gehende falsche Blau zeigen Gemische von Kieselsäure- oder Thonerdegallerte mit Schwefelnatrium regelmäfsig, schon vor dem Glühen, nach dem blosen Trocknen.

---

[5] Ein Ultramarin nach der Definition von *Stein* würde unter dem Mikroskop niemals blau erscheinen.

Sämmtliche oben genannte blauen Producte (aus Kieselsäure, aus Thonerde, aus Aluminiumborat [6], aus Calciumphosphat und Zinnoxyd) liegen mir in echtem Blau in Form von durchsichtigen sattblauen Körnern vor, ganz wie der gewöhnliche Ultramarin. Sie sind sämmtlich durch bloses Glühen mit Schwefelnatrium in einer Operation erhalten.

Wie man sieht, ist das Gelingen dieser blauen Producte von dem Zusammentreffen der vielfachen Bedingungen und dem richtigen Mafs ihrer Erfüllung abhängig. Bei ein und demselben Versuch können diese Umstände, selbst bei dem kleinsten Mafsstab, an einzelnen Stellen zu Stande kommen, an andern nicht.

Es mag zum Schlufs noch angeführt werden, dafs auch verschiedene Silicate sich in der beschriebenen Art mit Schwefelnatrium blau färben lassen. Von fein geriebenem Porzellan war schon früher die Rede; gelungene Versuche liegen auch mit gepulvertem Glas und zerriebenem Harmotom vor.

Weitere Beobachtungen in dieser Richtung, sowie Untersuchungen über den Zusammenhang der vorgetragenen Erscheinungen werden Gegenstand der folgenden Abtheilung sein.

Das Bleichen der Jute; von Max Singer.

Man glaubte früher, die Jute lasse sich in derselben Weise wie Hanf und Leinen bleichen. Allein es zeigte sich bald, dafs die weifs gebleichte Jute nach einigen Monaten schon auf dem Lager eine gelbe Farbe annahm und überdies im Faden geschwächt war. Nach der Angabe von *Max Singer* im *Technologist*, 1879 S. 436 erträgt die Jute Sodaabkochungen nicht; ihre ursprünglich graue Farbe geht durch dieselben in Rothbraun über und die Faser nimmt rasch an Festigkeit ab. Noch mehr wird sie von verdünnten Säuren angegriffen; nur Chlorkalklösung läfst sich ohne Gefahr anwenden, vorausgesetzt, dafs man dabei vorsichtig zu Werke geht.

Man ist demzufolge von einem förmlichen Bleichen der Jute zurückgekommen und begnügt sich mit einer Halbbleiche, indem man, entsprechend der Halbbleiche von Hanf und Leinen, die Strähne, an einem Wälzchen aufgehängt, 30, 40 oder 50 Minuten lang durch eine schwach erwärmte Chlorflüssigkeit dreht, so dafs immer nur der untere Theil des Strähnes in dieselbe eintaucht. Nach diesem wird gewaschen, ausgewunden und an der Luft getrocknet. Das Garn hat dann eine sogen. Cremefarbe, d. i. ein lichtes Chamois, entsprechend der beliebten Farbe von halbgebleichtem Hanf und Leinen. Wenn schon bei den beiden letzteren diese Art zu chloriren, so dafs das mit Chlorkalklösung getränkte Garn während der Arbeit stellenweise in die Chlorflüssigkeit eintaucht und stellenweise wieder mit der Kohlensäure der Luft in directe Berührung kommt, sich als ein zu rascher und deshalb für den Faden nachtheiliger Bleichprocefs erwiesen hat, so gilt dies in noch viel höherem Grad für die schwächere Faser der Jute. Läfst man die Strähne

[6] Ein schönes Blau erhält man auch, wenn man ein Gemisch von reducirtem Alaun (s. erste Abtheilung 1878 229 74) mit gleichen Theilen entwässerter Borsäure unter Kienrufsdecke eine Stunde lang glüht und das Glühproduct im Strom von Chlorwasserstoff erhitzt.

ganz in die Chlorflüssigkeit eintauchen, so geht ohne directe Berührung des Stoffes mit der Luft das Bleichen zwar langsamer, aber desto ungefährlicher vor sich. Es setzt dieses Verfahren allerdings eine besondere Einrichtung voraus, namentlich auch mit Rücksicht auf das Verfilzen der Jute. Es verlangt mehrere gleich grofse, heizbare Bleichkufen, ferner Garnstäbe und Gestelle für dieselben aus geeignetem, von Chlor schwer angreifbarem Material, eine Vorrichtung, um die Garnsträhne unter der Flüssigkeit zu bewegen, und einen Krahn, um dieselben auf ihren Stäben rasch von einem Bad ins andere zu übersetzen. Das Jutegarn erhält in einer der so ausgerüsteten Kufen zuerst 10 Minuten lang ein schwaches, lauwarmes Seifebad, wird dann nach dem Abtropfen 40 Minuten lang in eine Chlorkalklösung von höchstens 1,0035 sp. G. eingetaucht, kommt nach Bedürfnifs wieder in Seife und in Chlorkalk, bis eben die Jute den verlangten, bald schwächeren, bald ausgesprocheneren Chamoiston angenommen hat. Dann wird in lauem, hernach in kaltem Wasser gewaschen, ausgewunden und an der Luft getrocknet. *Kl.*

Zur Herstellung farbiger Salonzündhölzer; von Dr. A. Kielmeyer.

Die insbesondere nach Rufsland ausgeführten Salonzündhölzer sollen beim Oeffnen der mit Landschaftsbildchen von wirklich komischer Einfachheit verzierten Schachteln ein möglichst buntes Aussehen haben. Es genügt also nicht, die Schachteln nur mit den metallisirten oder, wie sie auch heifsen, galvanisirten Zündhölzern zu füllen, sondern ein Theil der mit einem metallisch glänzenden Schwefelbleiüberzug versehenen Köpfchen mufs vor dem Einfüllen in die Schachteln mit einem glänzenden Lack von verschiedener Färbung versehen werden (vgl. 1875 **218** 171).

Solche farbige Lacke lassen sich vortheilhaft in folgender Weise zusammensetzen: 8g gestofsenes Colophonium werden in 200g Spiritus und 4g Glycerin von 1,239 sp. G. heifs gelöst, in die heifse Lösung 40g Schellacklösung (auf 1l Spiritus 300g Schellack) eingetragen; hierauf wird das Ganze gut geschüttelt, noch heifs mit der nöthigen Menge Farbstoff versetzt, sodann digerirt, bis sich letzterer vollständig darin gelöst hat, und schliefslich erkalten gelassen.

Die am meisten begehrte grün schimmernde Bronzefarbe verlangt für obige Portion Lackflüssigkeit 80g krystallisirtes Fuchsin oder 28g Methylviolett. Dagegen braucht man für die violette Farbe nur 0g,5 Methylviolett, für Blau 0g,8 wasserlösliches Alkaliblau, für Orange 4g Anilinorange und für Blaugrün 0g,4 Methylgrün in Pulver. Für Gelbgrün werden 2 Th. Blaugrün mit 1 Th. der Orangefarbe vermischt, und für Roth werden in obiger Lackflüssigkeit 32g Corallin unter Zusatz von 2g Natronlauge von 1,014 sp. G. aufgelöst.

Sämmtliche Farben decken die eingetauchten Köpfchen leicht, trocknen gut und besitzen nach dem Trocknen den gewünschten lebhaften Glanz.

Miscellen.

Arbeitsverbrauch der Gramme'schen Maschine.

Im Anschlufs an die in *D. P. J.* 1879 **232** 482 über die Leistung [1] dynamo-elektrischer Maschinen gemachten Mittheilungen lassen wir nach der

[1] Theoretische Betrachtungen von *A. Achard* über die Nutzleistung bezieh. den Wirkungsgrad der magneto-elektrischen Maschinen finden sich in der *Revue industrielle*, 1879 S. 124 im Auszug aus den *Archives des sciences physiques et naturelles*.

Revue industrielle, 1879 S. 264 im Auszuge einige Zahlen folgen, welche sich bei in Frankreich im Laboratorium von *Gramme* mit einer unmittelbar von einem *Otto*'schen Gaskraftmotor getriebenen *Gramme*'schen Maschine angestellten Versuchen ergeben haben.

Als Mittel aus 24 unter verschiedenem Winkel gegen den Horizont gemachten Lichtmessungen fand sich bei einer Maschine mit gleichgerichtetem Strome das in der Horizontalen gemessene Licht als ziemlich genau die Hälfte von dem Mittel des in allen Richtungen gemessenen Lichtes. Bei einer Maschine mit Wechselströmen fand sich das Maximum der Lichtstärke 15^0 unter der Horizontalen; sie wich aber nur sehr wenig von der Lichtstärke in der Horizontalen ab. Im Allgemeinen sind bei gleichem Kraftverbrauch die Lichtstärken in der Horizontalen bei den Maschinen mit Wechselströmen kleiner als bei Maschinen mit Strom von unveränderter Richtung. Das Mittel aus 24 Versuchen war bei ersteren 160, bei letzteren 458 Carcelbrenner.

Bei Steigerung der Geschwindigkeit von 700 auf 1000 Umläufe in der Minute und der Entfernung der Kohlenspitzen von 3^{mm} auf 10^{mm} stieg bei 100^m Länge der Leitung die Zahl der Brenner von 130 auf 285 für 1^e, die Leistung für 100 Brenner in der mittleren Lichtstärke ging dabei von 57,81 auf 26^{mk},16 herab.

Bei 750 Umdrehungen in der Minute ging in 100^m Leitung bei Verminderung der Entfernung der Kohlenspitzen von 5^{mm} bis auf 0 die Zahl der Brenner für 1^e von 301 auf 63 herab, die auf 100 Brenner in der mittleren Lichtstärke verbrauchte Kraft von 25 auf 117^{mk},8 hinauf. Bei 5^{mm} Entfernung war das Licht unbeständig und verlosch bei den geringsten Aenderungen in der Geschwindigkeit des Motors; 3^{mm} empfiehlt sich wegen grofser Regelmäfsigkeit des Lichtes für die Anwendung.

Bei 5^{mm} Spitzenentfernung und einer Erhöhung der Umlaufszahl von 800 auf 1350 und der Leitungslänge von 150 auf 2000^m (d. h. 1^{km} Entfernung der Lampe von der Maschine) verminderten sich die auf 1^e kommenden Brenner von 225 auf 104, der Kraftbedarf für 100 Brenner in der mittleren Lichtstärke erhob sich von 33,3 auf 71^{mk},8; es wurde dabei der Gesammtkraftverbrauch thunlichst unverändert erhalten.

Eine letzte Versuchsreihe hat dargethan, dafs nach Verlauf der ersten 15 Minuten die Maschine bereits unter ganz normalen Verhältnissen arbeitet, während sie im Anfange etwas mehr Kraft verbraucht. *E—e.*

Wellenkuppelung für polygonale Transmission; von W. Theis in Palermo.

Auf der vorjährigen Weltausstellung zu Paris erregte das kleine Modell einer Transmission, welche ein geschlossenes Kreispolygon bildete und mit einer kleinen Kurbel in Bewegung gesetzt wurde, vielfache Bewunderung der Laien und vielleicht in unbewufster Opposition grade deswegen geringschätzige Aburtheilung der Fachleute, welche in der schiefwinkligen Kupplung einfach das Cardanische Universalgelenk und in der wiederholten Anwendung derselben zur Erzielung eines in sich selbst zurückkehrenden Polygons nichts als eine unpraktische Spielerei zu erkennen glaubten.

Nun berichtet *H. Theis* in der *Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1879 S. 210, dafs diese Construction thatsächlich ausgeführt wurde und zwar als rationellste Lösung einer auf andere Weise nur umständlich durchzuführenden constructiven Aufgabe. Es handelte sich nämlich darum, das ehemalige Quarantänegebäude des Hafens Neapel zur Aufnahme der kgl. Tabakmanufactur einzurichten, und nachdem dieses in Form eines grofsen Kreises angelegt ist, so war die *Theis*'sche Anordnung jedenfalls die einfachste Lösung, zu welcher jedoch wohl manchem Ingenieur der Muth gefehlt haben würde. Sie wurde aber thatsächlich ausgeführt und zwar derart, dafs je zwei Wellenenden in gemeinsamem Ständer gelagert, an den Enden mit je einem Gabelstück versehen und diese beiden unter rechtem Winkel stehenden Gabelstücke mit einem starken Ringe durch Zapfen verbunden wurden, welche somit die Bewegung in zwei auf einander senkrechten Richtungen ermöglichten. Die

Gabeln sind an den Enden jeder Welle versetzt aufgekeilt, um ein Summiren der in der Winkelgeschwindigkeit entstehenden Differenzen hintanzuhalten; zur Aufnahme des Seitenschubes sind die Lagerhülsen als Kammlager construirt und laufen in Weifsmetall. Die ganze Anordnung hat sich vollständig bewährt. *M-M.*

Selbstthätiger Apparat zum Sackfüllen und Abwägen.

Um Säcke bis auf ein bestimmtes Gewicht bequem füllen zu können, hat *G. Ahsbahs* in Sommerlander-Riep, Schleswig-Holstein (*D. R. P. Nr. 4068 vom 1. Juni 1878), eine höchst einfache Vorrichtung erdacht, welche auf jeder gewöhnlichen Decimalwage leicht angebracht werden kann. Ein leichtes, auf der Brückentafel befestigtes Eisengestell von etwas über Sackhöhe trägt eine nach unten sich etwas verjüngende Gosse, an welche der zu füllende Sack auf passende Weise angehängt wird. Das in diese Gosse aufgegebene Material (Getreide o. dgl.) gelangt durch einen Schlitz am unteren Rande der vorderen Gossenwand in den Sack. Dieser Schlitz ist durch einen an der Vorderwand anliegenden und in Falzen geführten Schieber absperrbar, welcher sich während der Füllung des Sackes gegen den verticalen Arm eines im Gestell gelagerten Winkelhebels stützt. Hat die Sackfüllung das beabsichtigte Gewicht erreicht, so sinkt der ganze Apparat mit der Wagetafel und der horizontale Arm des Winkelhebels stöfst hierbei gegen einen vom Unterbock der Wage heraufreichenden Anschlag; der verticale Hebelarm wird deshalb vom Schieber abgezogen, dieser fällt vermöge seines Gewichtes und schliefst die Austrittsöffnung (Schlitz) der Gosse ab. Nun wird der gefüllte Sack gegen einen leeren ausgewechselt, der Schieber von Hand aufgezogen und neuerdings gegen den Winkelhebel gestützt, damit sich eine neue Füllung vollziehen kann.

Unter dem Schieber bezieh. der Austrittsöffnung ist noch eine Sicherheitsklappe angebracht, welche sich mit dem Schieber gleichzeitig schliefst, da eine an diesem angebrachte Zahnstange in ein Getriebe auf der Klappenachse greift. Selbstverständlich mufs vor dem Wägen die ganze Vorrichtung auf der Wagetafel austarirt werden.

Webschäfte.

B. Klinkhammer in Elberfeld (*D. R. P. Nr. 4764 vom 20. Juli 1878) fertigt Schäfte mit Pferdehaarlitzen ohne Bindefäden auf folgende Weise. Man knüpft die Rofshaare oben und unten zusammen und reiht sie auf zwei Stück cylindrische Messingstäbe. Diese ruhen an beiden Enden in Metallhülsen und werden durch Federn darin festgehalten, lassen sich aber leicht seitwärts schieben und herausnehmen, so dafs man mit gröfster Leichtigkeit neue Litzen einbinden und ihre Dichte beliebig verändern kann. Die Hülsen sind an Holzstäben festgeschraubt, welche mittels Gelenke mit Deckleisten verbunden sind, wodurch die Metalltheile zugedeckt oder offen gelegt werden können.

Selbstschmierendes Lagerfutter.

J. H. Gilbert und *W. H. L. Lee* in New-York (*D. R. P. Nr. 5757 vom 18. September 1878) pressen ein Gemisch von fein gepulvertem Graphit, Asbest und Schwefel, mit oder ohne Zusatz von Kautschuk, in eine geeignete Lagerschale oder das Lager selbst und erwärmen bis zum Schmelzen des Schwefels. Für Spindellager z. B. werden 10 Th. Graphit, 2 Th. Asbest und 4 Th. Schwefel verwendet.

Mittel gegen das Rosten.

Um das Rosten von Eisen- und Stahlsachen zu verhüten, soll man sie nach *J. Krüger* (*Chemikerzeitung*, 1879 S. 426) mit einer alkalischen Wachsseifenlösung überziehen. Zur Herstellung derselben werden 10^{g} von Nitraten und Chloriden freies Kali mit 500^{cc} Wasser erhitzt und allmälig 10^{g} gelbes Wachs zugesetzt, so dafs man unter fleifsigem Umrühren nach dem Erkalten eine milchähnliche Flüssigkeit erhält.

Zur Beurtheilung des Eisens.

Eine recht schlechte Kesselplatte enthielt nach *S. Kern* (*Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 281):

Silicium	0,010 Proc.
Mangan	0,120
Schwefel	0
Phosphor	Spur
Kupfer	0,028

Da somit die Analyse keine Erklärung für die mangelhafte Beschaffenheit des Eisens gab, so konnte nur die mechanische Bearbeitung dieselbe verschuldet haben.

Herstellung von Asphaltplatten.

Nach dem Vorschlag von *J. F. Kahlbetzer* in Deutz (*D. R. P. Nr. 5646 vom 23. October 1878) wird der rohe natürliche Asphalt mittels Kollermühlen zu feinem Pulver gemahlen, das erhaltene Pulver in rotirenden Wärmetrommeln auf 70⁰ erhitzt, dann in einer gufseisernen Form zu Platten von 25^{cm} im Quadrat geprefst, unter Anwendung eines Druckes von 40^{t}. Die Platten werden trocken auf etwa 8^{cm} starke Cementbetonschichten verlegt, die mit einer 2 bis 3^{mm} dicken Sandschicht bestreut wurden.

Zadig und *Neuberg* in San Francisco und Hannover (D. R. P. Nr. 5678 vom 10. November 1878) packen dagegen in gufseiserne Kisten erwärmte Ziegelsteine, Quarz u. dgl. möglichst dicht ein und giefsen die Zwischenräume mit flüssigem Asphalt aus, bis der Kasten voll ist. Nach dem Verlegen werden die Fugen ebenfalls mit Asphalt vergossen.

Zur Pferdedressur.

Bella gibt im *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1879 Bd. 6 S. 356 eine eingehende Darstellung über das Bändigen widerspenstiger Pferde mittels eines kleinen elektrischen Apparates von *Clarck*, auf welche Abhandlung Besitzer solcher ungezogener Thiere besonders aufmerksam gemacht werden mögen.

Neue Elemente.

A. Girard (*Bulletin de la Société chimique*, 1879 Bd. 32 S. 3) glaubt ein neues Metall aus der Platingruppe entdeckt zu haben, welches er „*Uralium*“ nennt.

Im Kupfernickel und Nickelglanz von Otero hat *T. Dahl* (*Le Technologiste*, 1879 S. 471) ein neues Metall entdeckt, welches er „*Norwegium*“ nennt. Das Metall ist weifs, löslich in Schwefelsäure und Salzsäure, leicht in Salpetersäure, hat ein specifisches Gewicht von 9,44 und ein Atomgewicht von 145,95. Die Salze des Oxydes NgO geben mit Kali, Ammoniak und Soda grüne, im Ueberschufs blau lösliche Niederschläge; Schwefelwasserstoff fällt aus saurer Lösung braunes Schwefelnorwegium, welches in Schwefelammonium unlöslich ist.

Zur Bestimmung der Metalle mittels Oxalsäure.

Die bereits mehrfach (1877 **225** 515. 1879 **232** 283) erwähnte Trennung der Metalle mittels Oxalsäure hat *A. Classen* nach der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 373 noch weiter ausgebildet.

Lösliche Magnesiumsalze geben mit Kalium- oder Ammoniumoxalat lösliches Kalium- oder Ammonium-Magnesiumoxalat, welches auf Zusatz von concentrirter Essigsäure unter Abscheidung von oxalsaurem Magnesium zersetzt wird. Zur quantitativen Bestimmung des Magnesiums versetzt man die etwa 25^{cc} betragende Flüssigkeit mit einer warm gesättigten Lösung von oxalsaurem Ammonium, erhitzt zum Kochen, fügt ein der zu fällenden Flüssigkeit gleiches Volum Essigsäure von etwa 80 Proc. hinzu und setzt das Kochen unter stetigem Umrühren der Flüssigkeit noch einige Minuten fort. Ist die Menge der Magnesia nicht zu gering, so bildet sich auf Zusatz von Essigsäure

gleich ein schwerer krystallinischer Niederschlag von Magnesiumoxalat, welcher sich nach Entfernung der Flamme rasch zu Boden setzt. Bei geringen Mengen von Magnesium entsteht dieser Niederschlag erst bei einigem Stehen der Flüssigkeit. In allen Fällen läfst man das mit einem Uhrglas bedeckte Gefäfs 6 Stunden lang bei einer Temperatur von etwa 50° stehen, filtrirt dann ab und wäscht den Niederschlag mit der Waschflüssigkeit (gleiche Volume concentrirter Essigsäure, Alkohol und Wasser) vollständig aus. Das Magnesiumoxalat wird durch Glühen im Platintiegel in Magnesiumoxyd übergeführt. Bei Gegenwart gröfserer Mengen von Alkalien mufs man etwas verdünntere Lösungen anwenden.

Wie früher ausgeführt wurde, ist bei Gegenwart von Eisenoxyd und Thonerde die Trennung des Mangans nur dann genau, wenn man mit dem Manganoxalat gleichzeitig Magnesium- oder Zinkoxalat ausscheidet. Hierbei ist zu berücksichtigen, dafs beim nachherigen Glühen Mangan nur dann in Mn_3O_4 übergeht, wenn für jedes Molecül desselben mindestens ein Molecül Magnesiumoxyd zugegen ist.

Zur Trennung des Eisenoxydes und der Thonerde vom Zink setzt man etwa die 7fache Menge der Oxyde an neutralem Kaliumoxalat hinzu, erwärmt 15 Minuten und bringt den ungelösten Rest von Eisenoxyd durch etwas Essigsäure in Lösung. Erhitzt man nun die klare Flüssigkeit zum Kochen und fügt das gleiche Volum 80 procentiger Essigsäure hinzu, so scheidet sich alles Zink als schweres krystallinisches Oxalat aus, während Eisenoxyd und Thonerde gelöst bleiben. Man läfst noch etwa 6 Stunden bei ungefähr 50° stehen, filtrirt heifs ab, wäscht mit der Mischung aus gleichen Raumtheilen concentrirter Essigsäure, Alkohol und Wasser aus, glüht und wiegt als Zinkoxyd. Die Trennung des Kobalts und Nickels von Eisenoxyd und Thonerde geschieht in derselben Weise. Auch Kupfer kann so abgeschieden werden.

Zur Trennung der Phosphorsäure von den Oxyden werden die abgewogenen Phosphate in Salzsäure gelöst, dann zur Trockne verdampft. Den Rückstand übergiefst man mit ungefähr der 6fachen Menge der Oxyde an Kaliumoxalat, digerirt kurze Zeit im Wasserbade, bringt den Rest des nicht in Lösung gegangenen Eisenoxydes auf Zusatz von Essigsäure in Auflösung, fügt dann Essigsäure im Ueberschufs hinzu, erhitzt und versetzt mit (95procentigem) Alkohol, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Der durch Alkohol hervorgebrachte voluminöse Niederschlag wird bei einigem Stehen in der Wärme schön krystallinisch und setzt sich sehr gut ab; die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit ist vollkommen farblos. Nach etwa 6stündigem Stehen in der Wärme wird die Flüssigkeit filtrirt, der Niederschlag durch Decantation mit Alkohol ausgewaschen und das Filtrat zur Entfernung von Essigsäure und Alkohol eingedampft. Die beinahe zur Trockne verdampften Filtrate werden mit Wasser verdünnt, ein hierbei bleibender Rückstand von Kieselsäure nach einigem Stehen der Flüssigkeit abfiltrirt, mit heifsem Wasser ausgewaschen und das Filtrat nach vorherigem Zusatz von Ammoniak mit Chlormagnesiumlösung gefällt. Arsensäure verhält sich wie Phosphorsäure.

Zur beispielsweisen Untersuchung eines Phosphorites nach dieser Methode löst man das Mineral in Salzsäure, setzt oxalsaures Kalium hinzu, filtrirt das oxalsaure Calcium ab, wäscht mit Wasser, welchem man Kaliumoxalat zugefügt hat, vollständig aus und fällt aus der filtrirten eingedampften Flüssigkeit das Magnesiumoxalat auf Zusatz von concentrirter Essigsäure aus. Zur Abscheidung des Eisenoxydes und der Thonerde als oxalsaure Doppelverbindungen fällt man das Filtrat mit Alkohol, wäscht den Niederschlag mit Alkohol aus und bestimmt im Filtrate die Phosphorsäure, wie oben angegeben. Zur Bestimmung von Eisenoxyd und Thonerde führt man die oxalsauren Verbindungen durch schwaches Erhitzen in Oxyde über, befreit dieselben durch Auswaschen mit Wasser von dem beigemengten Kaliumcarbonat und trennt und bestimmt die beiden Oxyde wie gewöhnlich.

Ueber das Verhalten der Schwefelmetalle gegen Ammoniaksalze.

Nach den Versuchen von *Ph. de Clermont* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 972) werden durch kochende Salmiaklösung die Sulfide von Quecksilber,

Wismuth, Cadmium und Kupfer nicht verändert; Antimontrisulfid zersetzt sich dagegen vollständig unter Bildung von Chlorantimon und Schwefelammonium, Zinnsulfid gibt unlösliche Zinnsäure, braunes Zinnsulfür entfärbt sich und gibt Protoxyd. Die Sulfide des Mangans und Eisens lösen sich leicht als Chlorüre, während die von Kobalt, Nickel und Zink nur langsam zersetzt werden, die von Schwefelammonium gefällten Hydrate von Aluminium und Chrom aber völlig unlöslich sind.

Zur Analyse der Schwefelammoniumgruppe kann man hiernach in folgender Weise verfahren: Man fällt die Lösung mit Schwefelammonium, fügt Salmiak zu und kocht. Eisen und Mangan lösen sich vollständig, Kobalt, Nickel und Zink theilweise. Nach dem Filtriren kann der Rest dieser Metalle in bekannter Weise von Chromoxyd und Thonerde getrennt werden; die Trennung des Eisens und Mangans vom Chromoxyd und von der Thonerde ist eine vollständige.

Bestimmung hoher Siedepunkte.

T. Carnelly und *W. C. Williams* (*Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 286) haben mittels Legirungen und Metallen folgende Siedepunkte gefunden:

Palmitinsäure . . .	399	bis	356°
Stearinsäure . . .	359	„	383
Selen	676	„	683
Zinnchlorür	617	„	628
Chlorblei	661	„	1000
Natrium	661	„	1000
Kalium	719	„	731
Wismuth	1090	„	1600
Blei	1600	„	1800
Zinn	1600	„	1800
Antimon	1090	„	1600.

Schmelzpunkt des Broms.

Bekanntlich hatte *Balard* angegeben, dafs das Brom bei —18° noch flüssig sei; nach *Sérullas* erstarrt dasselbe bei —18 bis —20°, nach *Liebig* bei —25°, nach *Quincke* bei —20°, nach *Baumhauer* bei —24,5°. Dem gegenüber bestimmte *Pierre* den Gefrierpunkt zu —7,5 bis —7,8°, *Regnault* zu —7,32°. *J. Philipp* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 1424) zeigt nun, dafs ein reines, trocknes Brom zwischen —7,2 und —7,3° erstarrt; Chlor haltiges Brom wurde dagegen selbst bei —15° noch nicht fest.

Zur Kenntnifs des Phosphors.

H. R. Procter (*Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 245) hat die unangenehme Beobachtung gemacht, dafs beim Zerbrechen einer Flasche mit einer Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff, aus welcher sich eine gelbe Kruste abgesetzt hatte, eine heftige Explosion eintrat. Die Natur dieses neuen explodirenden Körpers ist noch nicht festgestellt.

Zur Verarbeitung des Kainits.

Nach dem Vorschlage von *F. Dupré* und *C. N. Hake* in Stafsfurt (D. R. P. Nr. 6053 vom 9. November 1878) wird eine heifse, fast gesättigte Lösung von schwefelsaurem Magnesium mit Kainit versetzt, der sich vollständig darin auflöst. Beim langsamen Erkalten krystallisirt das Doppelsalz $K_2SO_4.MgSO_4.6H_2O$ heraus, welches mit wenig Wasser abgewaschen wird. Um zu verhüten, dafs sich hierbei auch ein Theil des gelösten Bittersalzes mit ausscheidet, wird die Lösung noch lauwarm abgelassen oder verdünnt. Die Ausbeute soll $^2/_3$ des angewendeten schwefelsauren Kaliums im Kainit betragen. — Nach einem zweiten Verfahren wird gepulverter Kainit mit einer kalten Lösung von schwefelsaurem Magnesium zusammengerührt. Auch hier scheidet sich die

genannte Doppelverbindung aus, während Chlormagnesium und Chlornatrium in Lösung gehen.

Ueber die Herstellung Eisen freier Thonerde.

Um aus Bauxit und ähnlichen Thonerdemineralien das Eisen zu entfernen, führen es *H. B. Condy* und *G. Rosenthal* in London (D. R. P. Nr. 5589 vom 25. Juni 1878) in Schwefeleisen über. Zu diesem Zweck erhitzen sie das fein gepulverte Mineral unter Umrühren in einem mit Blei ausgeschlagenen eisernen Kessel mit einer Lösung von Schwefelnatrium, so dafs auf je 2 Th. Eisen 3 Th. Schwefelnatrium kommen. Nach beendeter Einwirkung läfst man die Flüssigkeit ab, behandelt den Rückstand mit verdünnter Salzsäure und wäscht mit Wasser das gebildete Eisenchlorür aus. Eisen, Kalk und Magnesia werden durch diese Behandlung fast völlig entfernt. Zu gleichem Zweck kann man Schwefelcalcium oder Schwefelbarium anwenden, oder aber über den erhitzten Bauxit Wasserstoff und Schwefelwasserstoff leiten, um dadurch das Eisen in verdünnter Salzsäure löslich zu machen.

Die Stickstoff haltigen Bestandtheile des Weidegrases und des Wiesenheues.

Wie wenig es gerechtfertigt ist, den Proteïngehalt der Futtermittel einfach aus dem Gesammtgehalt des Stickstoffes zu berechnen, zeigen die Versuche von *O. Kellner* (*Chemisches Centralblatt*, 1879 S. 505). Von einer im Frühjahre mit Jauche gedüngten Wiese wurden drei Schnitte genommen, und zwar der erste am 14. Mai, als das Gras eben mit der Sense zu fassen war (Weidegras), der zweite am 9. Juni, als die Mehrzahl der Gramineen blühte, der dritte am 29. Juni, als das Heu bereits überreif geworden war. Das daraus hergestellte Heu hatte folgende Procentzusammensetzung:

	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt
Rohproteïn	17,65	11,16	8,46
Rohfaser	22,97	34,88	38,15
Rohfett	3,19	2,74	2,71
Stickstofffreie Extractstoffe	40,86	43,27	43,34
Reinasche und Sand	13,33	7,95	7,34
Gesammstickstoff	2,824	1,787	1,354
Stickstoff in Amidverbindungen	0,892	0,239	0,033.

Von dem Gesammtstickstoff dieses Heues waren demnach mindestens 31,6, 13,4 und 2,5 Procent in nicht eiweifsartiger Verbindung, welche nicht einmal den Werth der Kohlehydrate besitzt, sondern wahrscheinlich wie starke Kochsalzgaben den Eiweifsumsatz im Thierkörper steigert. Directe Fütterungsversuche mit zwei Schafen bestätigten, dafs von dem Rohproteïn des Weideheues in der That nichts zum Ansatz gelangte. Noch deutlicher trat dies bei einem etwa 500^{k} schweren 12jährigen Pferde hervor, welches täglich 10^{k} lufttrockenes Heu erhielt und darin 213^{g},7 Stickstoff. Es verdaute davon 147^{g}, setzte täglich 153^{g},3 um, so dafs nur 1^{g},7 für den nicht unerheblichen Ansatz an Haaren und Hufen übrig blieben. Diese Zahlen deuten jedenfalls auf einen sehr geringen Nährwerth, den die Amidverbindungen, zu welchen z. B. das Kreatin, die Harnsäure, das Asparagin, Leucin, Tyrosin u. s. w. gehören, besitzen.

Während man bisher das Weidegras in der Reihe der sogen. concentrirten Futtermittel den Ackerbohnen nahe stellte, dürfte ihm nach den obigen Untersuchungen kaum der Nährwerth der Getreidekörner (Hafer, Gerste) zukommen. Immerhin wird es für gewisse Zwecke ein passendes Futter bleiben, bei dessen Verwendung der Wirthschafter sich jedoch stets wird die Frage vorlegen müssen, ob es nicht vortheilhafter sei, unter seinen Verhältnissen die vollständigere Umwandlung der Amide in wirkliche Proteïnsubstanzen abzuwarten. Sehr häufig wird er hierbei in die Lage kommen, das Abmähen oder Abhüten der Wiesen im zeitigen Frühjahre als eine Verschwendung aufzufassen.

Auch zur Zeit der Blüthe der Gramineen, der üblichen Erntezeit des Heues, ist noch $1/8$ des Stickstoffgehaltes der Wiesenpflanzen nicht in Eiweifs über-

gegangen. Es erklärt sich dies wohl daraus, dafs mit den herangereiften Gräsern auch andere Pflanzen, die erst eine kurze Lebenszeit hinter sich haben und noch Amide enthalten, mitgeerntet werden. Die Nährwirkung der in diesem Heu vorhandenen Proteïnsubstanzen ist im Verhältnisse zu seinem Gehalte an Stickstoff wesentlich höher als beim ersten Schnitte. Das Pferd nahm z. B. in 10k Heu dieses Schnittes 150g,43 Stickstoff auf, verdaute davon 99g,37, setzte 90g,27 um, so dafs der Ansatz 9g.1 betrug.

Ausgereiftes Weizenstroh und Haferkörner enthielten keine Amide.

Mineralbestandtheile der Rieslingstraube.

Rieslingstrauben aus Weinbergen bei Würzburg der Lagen *Stein* und *Leisten* hatten nach *A. Hilger* (*Landwirthschaftliche Versuchsstation*, 1878 S. 451) 1.52 und 1,14 Proc. Asche, deren Zusammensetzung im Vergleich mit der Asche von Sylvanertrauben folgende ist:

	Riesling Stein	Riesling Leisten	Sylvaner (Müllheim)
Kali	33,04	34,67	48,46
Natron	1,84	1,21	0,45
Kalk	8.55	11,00	7,33
Magnesia	2,61	1.42	3,75
Eisenoxyd	1,04	0,45	0,10
Kieselsäure	1.00	0,45	1,71
Kohlensäure	22.51	23.78	24,38
Salzsäure	2.29	2,03	0,96
Schwefelsäure	4,54	4,19	4,89
Phosphorsäure	21,08	19,72	7,36.

Ueber die Fleischconservirung mit Borax.

Während *E. de Cyon* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 845 und 1091) beim Füttern von Fleisch, welches zur Conservirung mit Borax versetzt war, bei Hunden keine schädlichen Wirkungen beobachtete, berichtet *G. Le Bon* in den *Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 936, 1879 Bd. 88 S. 92, dafs bei längerem Genufs von mit Borax verwendetem Fleisch Verdauungsbeschwerden eintreten. Seiner Ansicht nach sollte der Gebrauch von Borax verboten werden.

Zur Kenntnifs der Sprengstoffe.

Noble und *Abel* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 155 und 192) haben längere Versuchsreihen über die Vorgänge bei der Explosion des Pulvers ausgeführt. Bemerkenswerth sind namentlich zur Beurtheilung der Wirkung des Schiefspulvers die Anzahl der Wärmeeinheiten und das Volum der Gase folgender sechs Pulversorten nach der Explosion. 1g gibt bei der Explosion:

	c	cc
Spanisches Pulver	767,3 Wärme	234.2 Gas
Curtis und Harvey, Nr. 6	764,4	241,0
W. A. F. G.	738,3	263,1
W. A. R. L. G.	725,7	274,2
W. A. pebble	721,4	278,3
Sprengpulver	516,8	360,3

Sarrau und *Vieille* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 89 S. 165) haben Versuche über die Explosion von Schiefsbaumwolle in geschlossenen Gefäfsen angestellt. Die Schiefswolle hatte folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	24,0
Stickstoff	12,7
Sauerstoff	55,6
Wasserstoff	2,4
Asche	2,4
Feuchtigkeit	2,6
	99,7.

Die Explosion wurde durch einen mittels Elektricität glühend gemachten Draht hervorgerufen. Nachstehende Tabelle zeigt den Einfluſs der Dichtigkeit der Schieſswolle auf den bei der Explosion erreichten Druck:

Mittlere Dichte vor der Explosion	Druck k auf 1qc	Mittlere Dichte vor der Explosion	Druck k auf 1qc
0,10	1190	0,30	5 920
0,15	2200	0,35	7 730
0,20	3090	0,45	9 760
0,25	4670	0,55	11 840.

Bei der Explosion gab die Schieſswolle 1045c. 1k gab, auf 0° und 760mm reducirt, folgende Mengen permanenter Gase:

Dichte vor der Explosion	Gasmengen l
0,010	658,5
0,023	669,1
0,200	678,7.

Das Gas hat folgende Zusammensetzung:

Dichte der Wolle	Druck	CO_2	CO	H	N
0,023	250	23,72	43,24	17,28	15,76
0,200	3090	28,68	37,61	18,95	14,85
0,300	5920	30,42	36,28	18,76	14,54.

Die Zersetzung geht demnach in folgender Weise vor sich: $C_{12}H_{15}(NO_2)_5O_{10} = 4CO_2 + 8CO + 7H + 5N + 4H_2O$.

Ueber den Purpur der Alten.

Nach *E. Schunck* (*Chemical News*, 1879 Bd. 39 S. 285) ist dieser Farbstoff in einem kleinen, weiſslichen Gehäuse unter der Schale nahe am Kopfe der Molluscen enthalten. Wird damit getränktes Leinenzeug dem Sonnenlichte ausgesetzt, so geht unter Entwicklung eines an *Asa fötida* erinnernden Geruches das ursprüngliche Gelb durch Grün und Blau in Purpur oder Scharlach über. Im Dunkeln hält sich diese thierische Ausscheidung jahrelang unzersetzt und ohne diese Farbenentwicklung, welche aber sehr rasch eintritt, wenn sie dem Sonnenlicht ausgesetzt wird, ohne daſs die Gegenwart oder Abwesenheit des Sauerstoffes irgend welchen Einfluſs ausübte. Die entwickelte Purpurfarbe wird zwar von Chlor und Salpetersäure zerstört, nicht aber von Seife oder den übrigen Säuren.

Versuche mit der blaſsgelben Ausscheidung von *Purpura lapillus* zeigten, daſs vorheriges Kochen die Farbenentwicklung nicht stört. Durch Ausziehen von 400 Thieren mit Alkohol erhielt *Schunck* am Sonnenlicht eine Ausscheidung von 7mg Purpur. Derselbe ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, sublimirt in glänzenden Krystallen, die in Schwefelsäure gelöst zwischen *D* und *E* einen Absorptionsstreifen geben. *Schunck* glaubt, daſs dieser Farbstoff, den er *Punicin* nennt, zur Indigogruppe gehört.

Türkischrothgarnfärberei mittels Alizarin.

H. Warter veröffentlicht in der *Allgemeinen Zeitschrift für Textilindustrie*, 1879 S. 80 für das Türkischrothfärben von Baumwollgarn ein Verfahren, welches auf die Verwendung des nunmehr an Stelle des Krapps oder der Garancine allgemein eingeführten künstlichen Alizarins gegründet ist.

300k Garn werden mit 9k calcinirter Soda 10 bis 12 Stunden im Hochdruckkessel bei 1at,5 Druck abgekocht, dann durch 20k Schaf- oder Kuhmist, vermischt mit 45l Potaschelösung von 1,1598 sp. G. und der nöthigen Menge Wasser, passirt. Nachdem bei 56 bis 62° getrocknet worden, folgt die erste Oelbeize. Dieselbe enthält 25k Oel, 35l obiger Potaschelösung und den Rückstand der früheren Partie. Zwischen der ersten und zweiten Oelbeize wird zuerst an der Luft angetrocknet, dann in der Trockenstube bei 62° scharf getrocknet. Die zweite Oelbeize ist wie die erste zusammengesetzt. Ihr folgt die Lauterbeize mit 22l Potaschelösung, 180l Auslauge- und Abwaschbrühe

sowie dem Rest der beiden Oelbeizen. Hierauf wird sogleich scharf in der Trockenstube bei 56° getrocknet, die zweite Lauterbeize gleich der ersten gegeben und wieder getrocknet, um das Garn über Nacht in einer Auflösung von 6^k calcinirter Soda auszulaugen, worauf wieder bei 56° getrocknet wird.

Nun wird das Garn über Nacht in eine Lösung von 1 bis $1^k,5$ Tannin eingelegt und gallirt. Nach dem Ausringen gelangt es in die Alaunbeize, in welcher entweder 75^k schwefelsaure Thonerde mit 10^k calcinirter Soda, oder 70^k Alaun mit $10^k,5$ Kreide abgestumpft enthalten sind. Sodann wird wieder getrocknet, mit Soda abgebeizt und gewaschen.

In der Färberei werden auf 40^k Garn 4^k Alizarin, 20^l Blut, 50^g Tannin und Kreide nach Beschaffenheit des Wassers genommen. Nach dem Färben wird im Hochdruckkessel 10 Stunden lang mit 11^k calcinirter Soda avivirt, dann mit $1^k,5$ Zinnsalz, $0^k,5$ Salpetersäure und $0^k,25$ Alaun gesäuert, hierauf mit 10^k Seife, $2^k,5$ Soda, 1^k Zinnsalz, $0^k,3$ Salpetersäure und $0^k,5$ Orleans geseift und schliefslich gewaschen, geölt, beschwert und gethaut oder eingefeuchtet.

Zur Wollwäsche.

Hierzu empfiehlt *A. Féron* im *Moniteur industriel*, 1879 S. 247 wenigstens für den ersten Theil der Reinigung der Wolle nicht gewöhnliche Fettseifen, sondern Harzseifen zu verwenden. Da die rohe Wolle durch eine gewisse Menge erdiger und kalkhaltiger Substanzen, welche vom fetten Wollschweifs selbst auf der Faser zurückgehalten werden, verunreinigt ist, so bildet sich auf derselben beim Behandeln mit gewöhnlicher Seife ein schmieriger, klebriger Niederschlag von fettsaurem Kalk und anderen in Wasser unlöslichen Seifen, welche späterhin das Verspinnen der Wolle sehr erschweren und in der Färberei die Aufnahme der Farben verhindern. Hingegen entsteht bei Anwendung von Harzseife ein leicht trocknender, bröckeliger, nicht anhängender Niederschlag, welcher sich einfach durch Schlagen von der Wolle entfernen läfst. Für die späteren Waschungen, wenn auf diese Weise die Kalksalze beseitigt worden sind, lassen sich die gewöhnlichen Fettseifen mit Vortheil verwenden, um der Wolle einen geschmeidigen, zarten Griff zu ertheilen.

Kl.

Ueber den Bunsenbrenner aus Glas; von Rud. Biedermann.

Die Bemerkungen des Hrn. *H. W. Vogel* auf S. 432 d. Bd. in Bezug auf einen Brenner aus Glas mufs ich als gerechtfertigt anerkennen. In der That ist der Apparat, der übrigens noch mannigfacher Variationen fähig ist, so einfach, dafs Mehrere auf diese Construction kommen konnten, wie ich denn auch seither vernommen habe, dafs derselbe in einem Londoner Laboratorium gebraucht wird, wo die Einführung angeblich durch keine der in Deutschland erschienenen Veröffentlichungen veranlafst worden, sondern auch die Folge einer selbstständigen Erfindung ist.

Berichtigungen. In der Beschreibung von *A. Focke's Feuerbeschickung bei Locomotiven* S. 171 Z. 16 v. u. ist zu lesen *„empfängt“* statt „erhält“; von *Bardy und Bordet's Untersuchung des Holzgeistes* S. 246 Z. 2 v. u. *„ameisensauren“* statt „essigsauren“; von *Hattemer's elektrischem Distanzsignal* S. 374 Z. 9 v. o. *„Haltstellung“* statt „Herstellung“.

1879.

Namen- und Sachregister

des

233. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

R.

S.

T.

V.

W.

Y.

Z.

Sachregister.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

L.

M.

N.

O.

P.

[1] Nach dem *Patentblatt*, 1879 S. 477 ist das *Kayser*'sche Patent für nichtig erklärt, indem es als eine frühere Erfindung von *St. John* anerkannt wurde.

Q.

R.

T.

U.

V.

W.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Atlas

zu

Dingler's polytechnisches Journal.

Band 233.

(Sechzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1879.

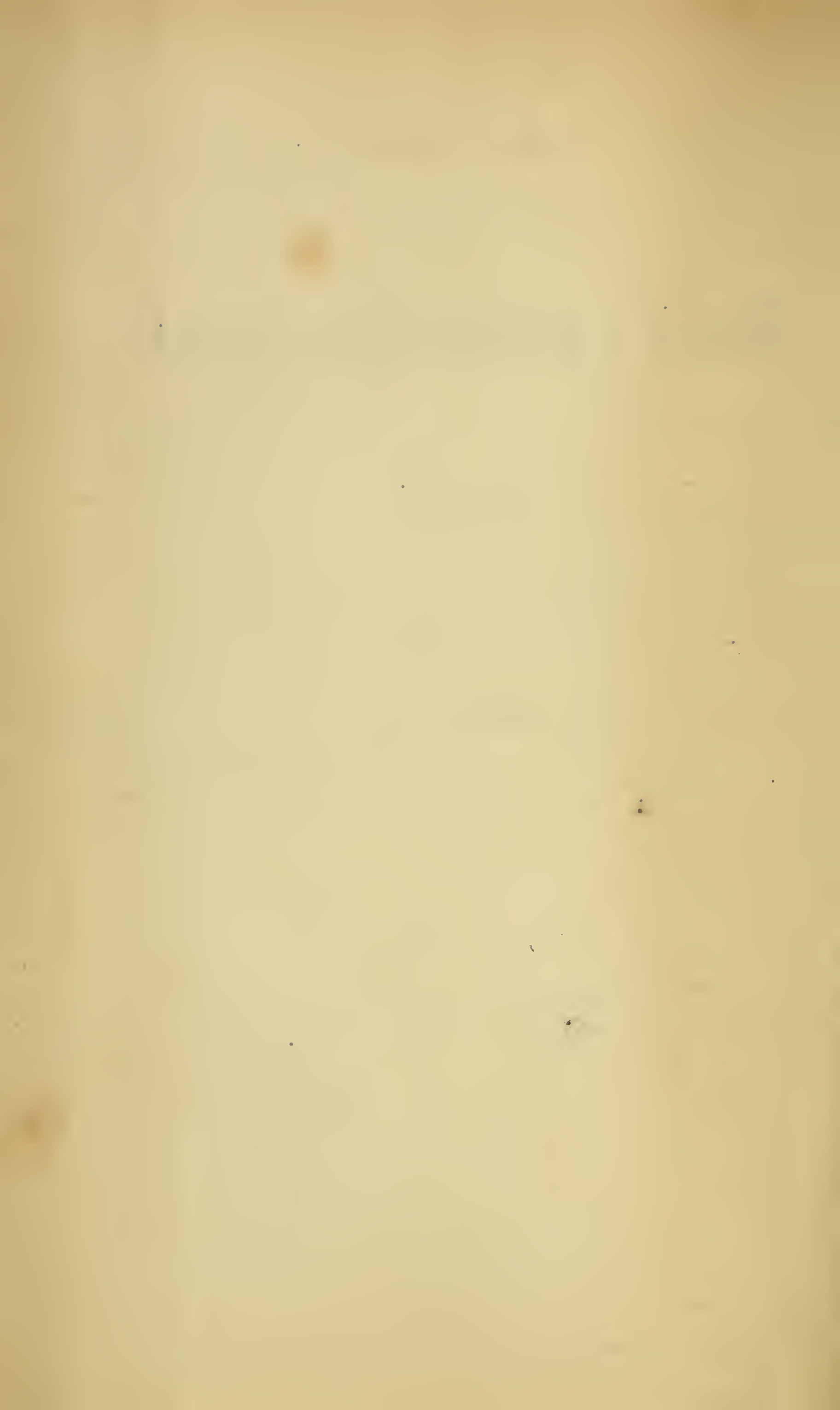
Enthaltend 42 lithographirte Tafeln.

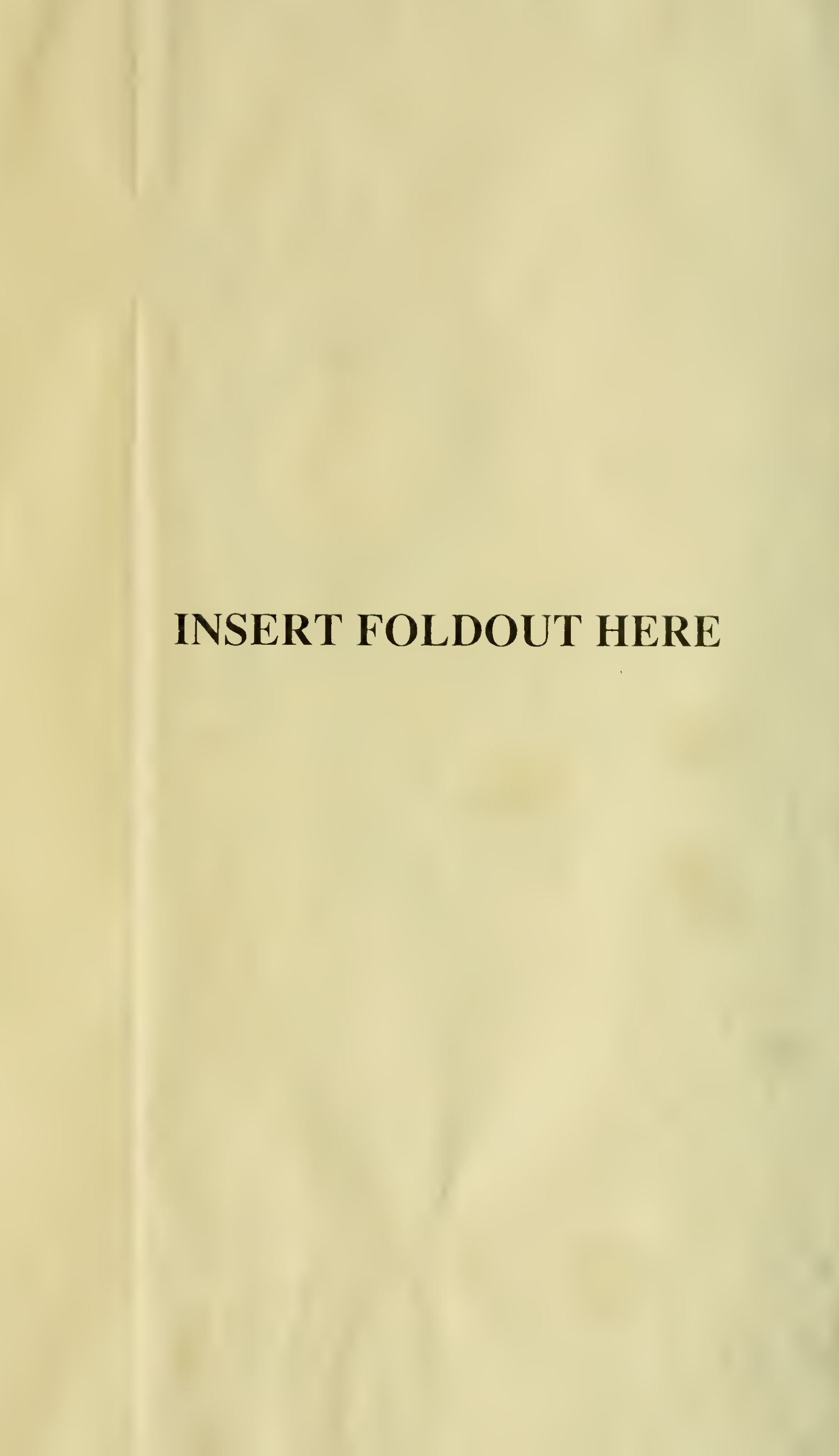
Augsburg.

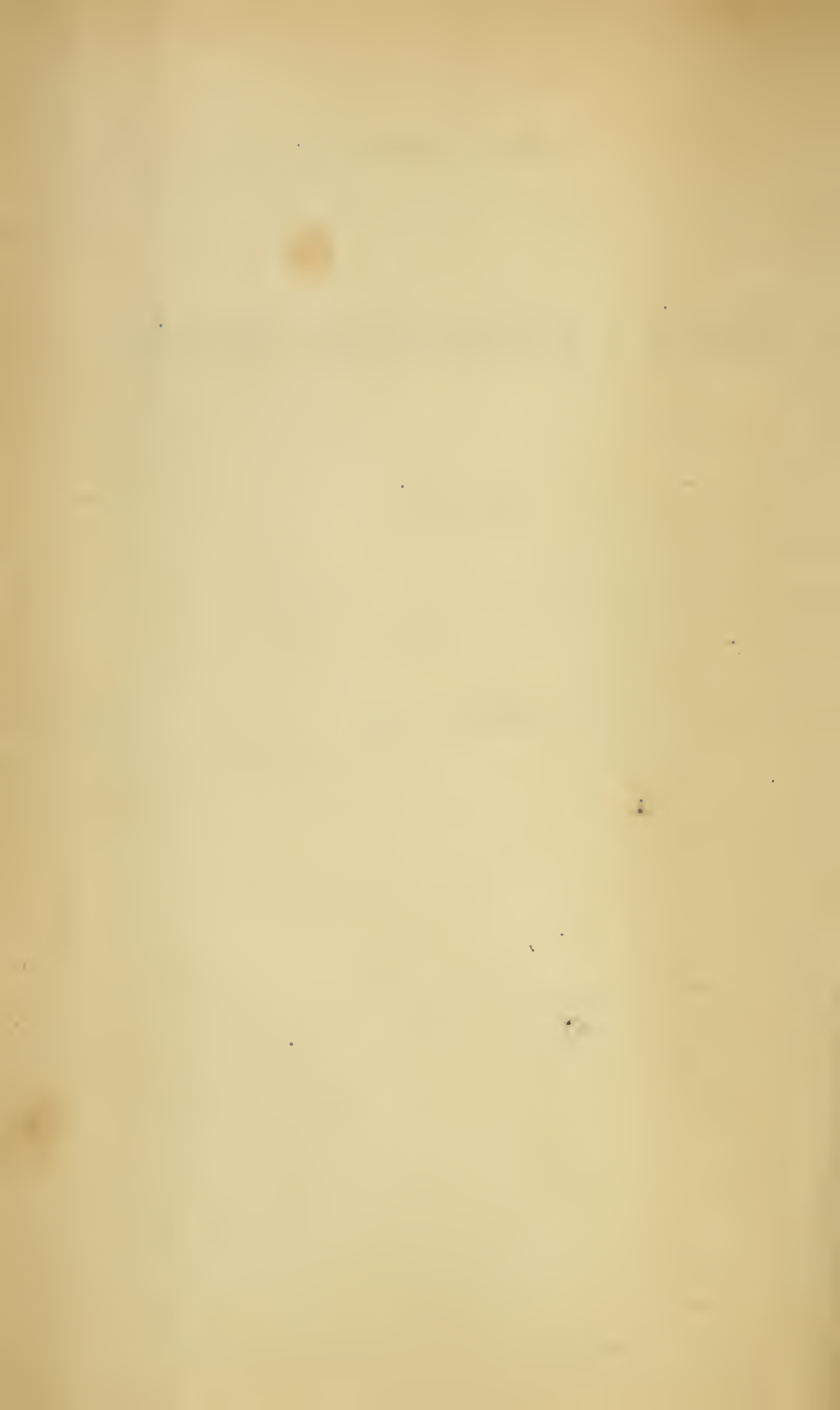
Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

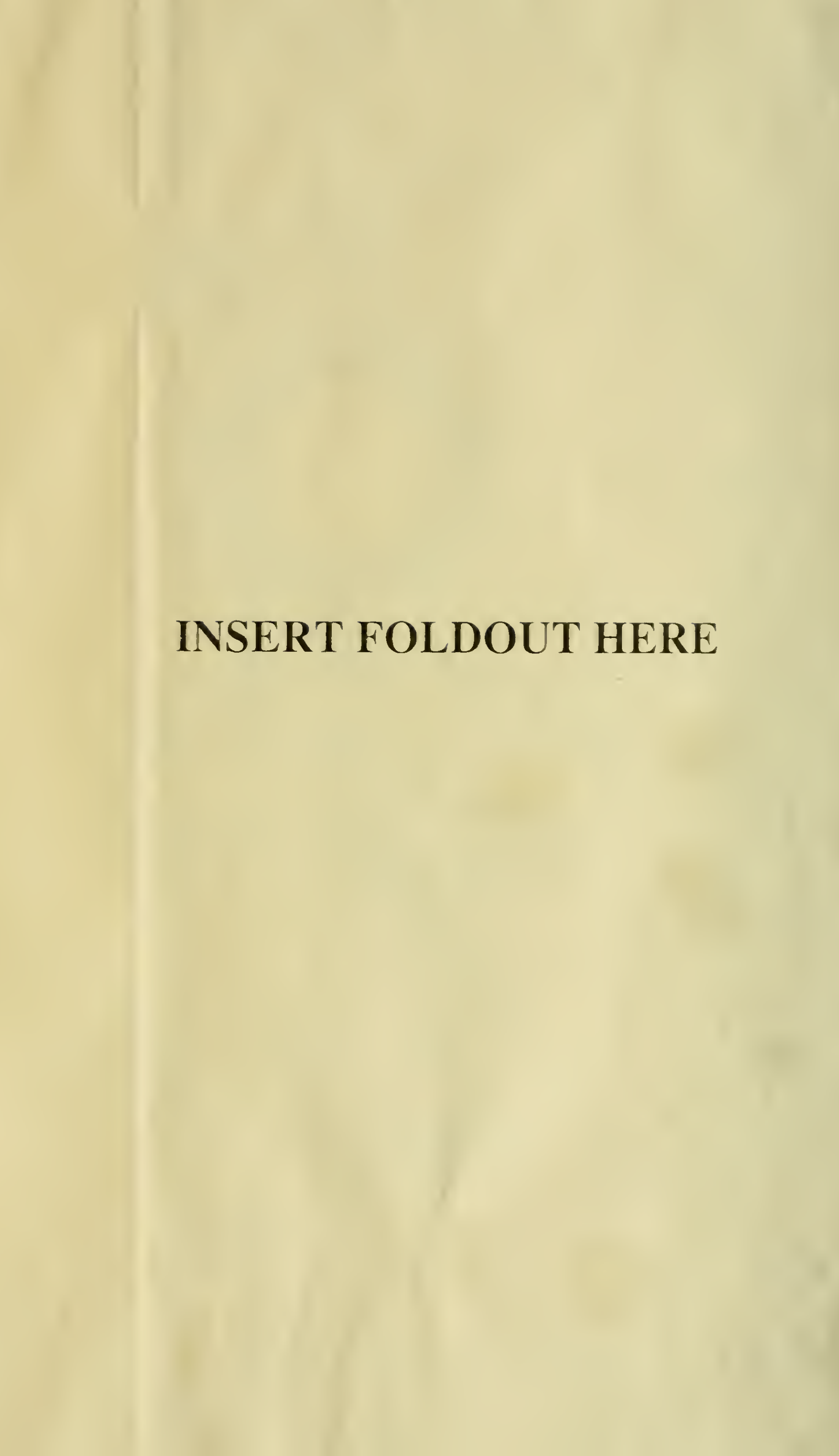


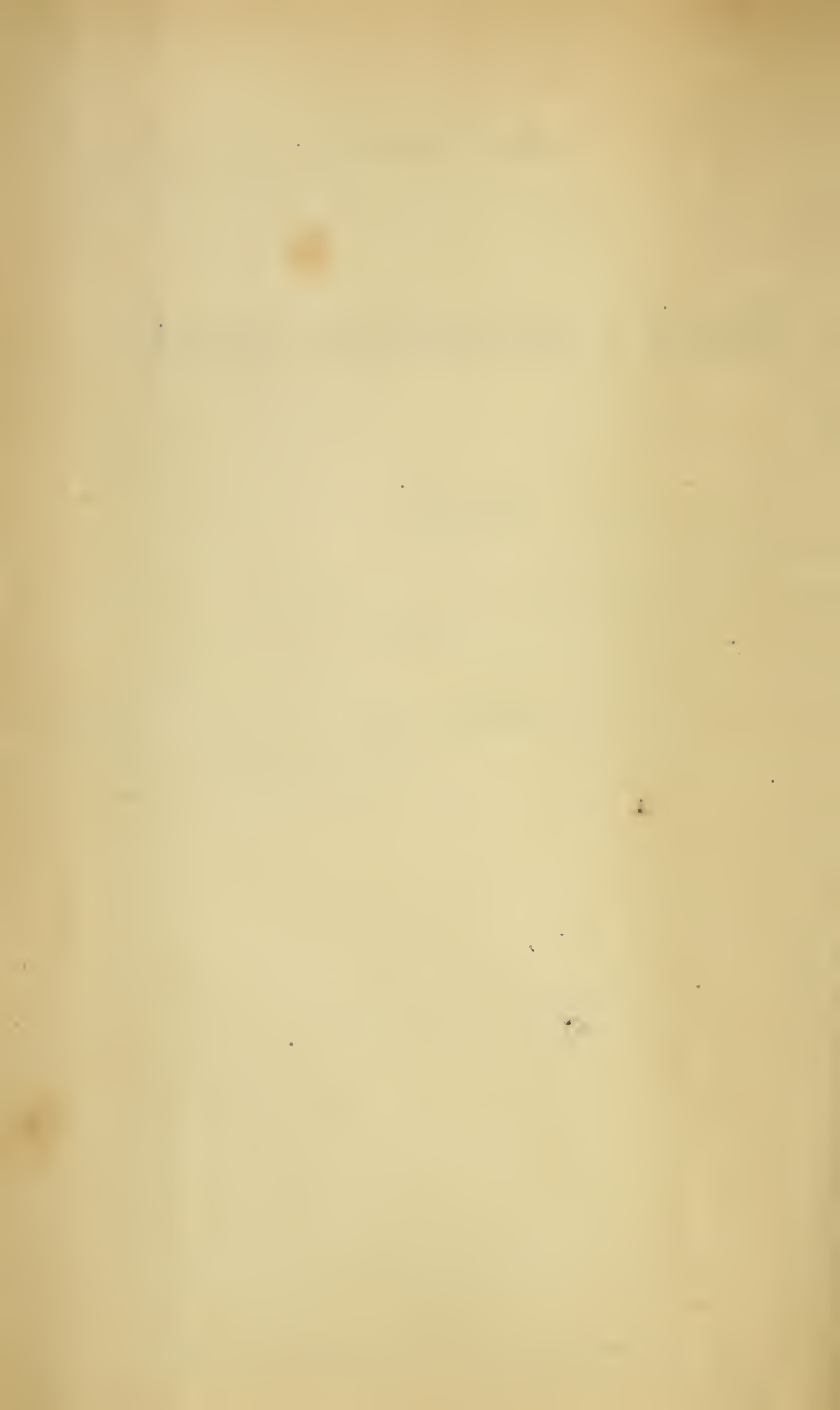

INSERT FOLDOUT HERE

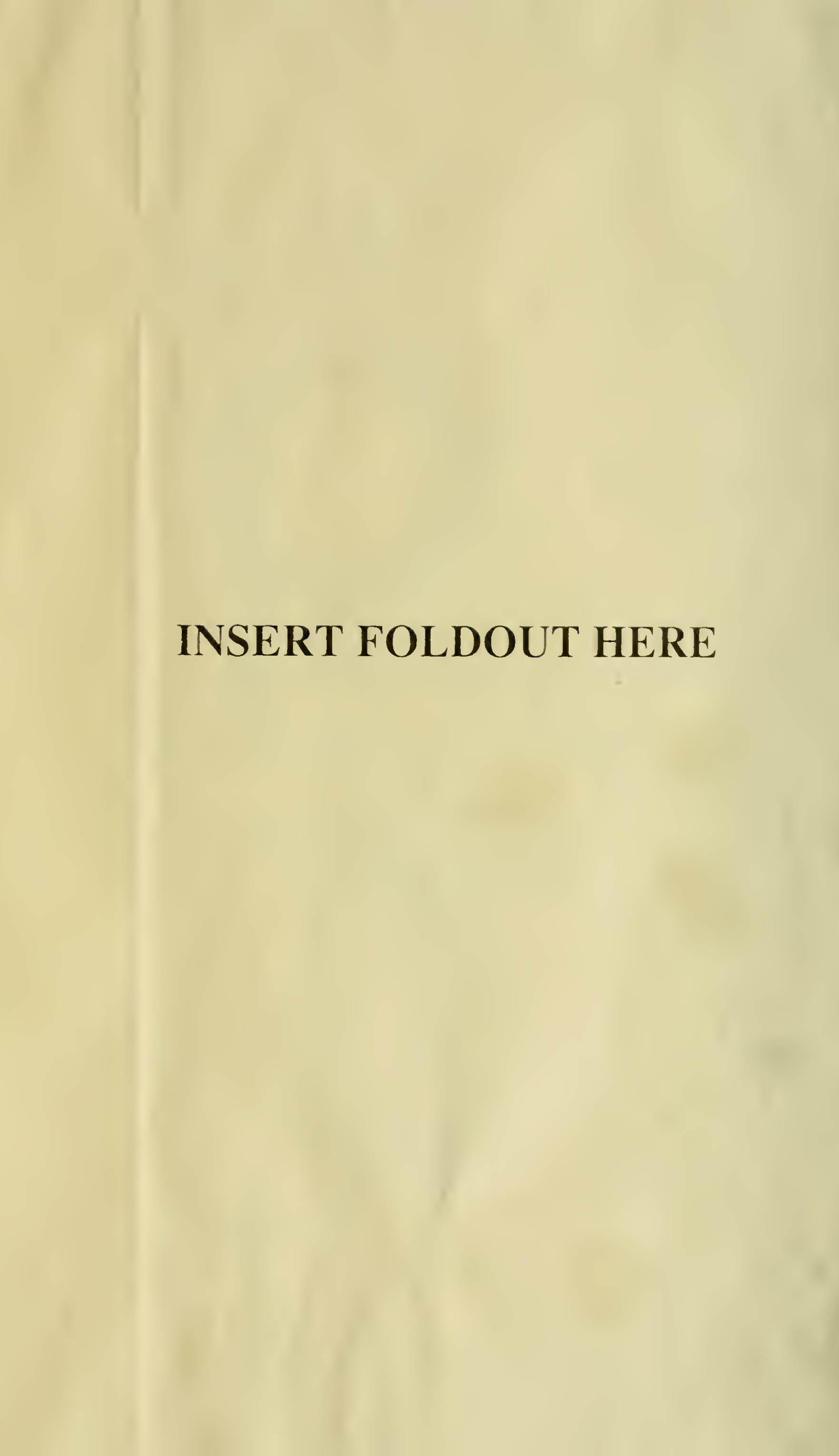



INSERT FOLDOUT HERE

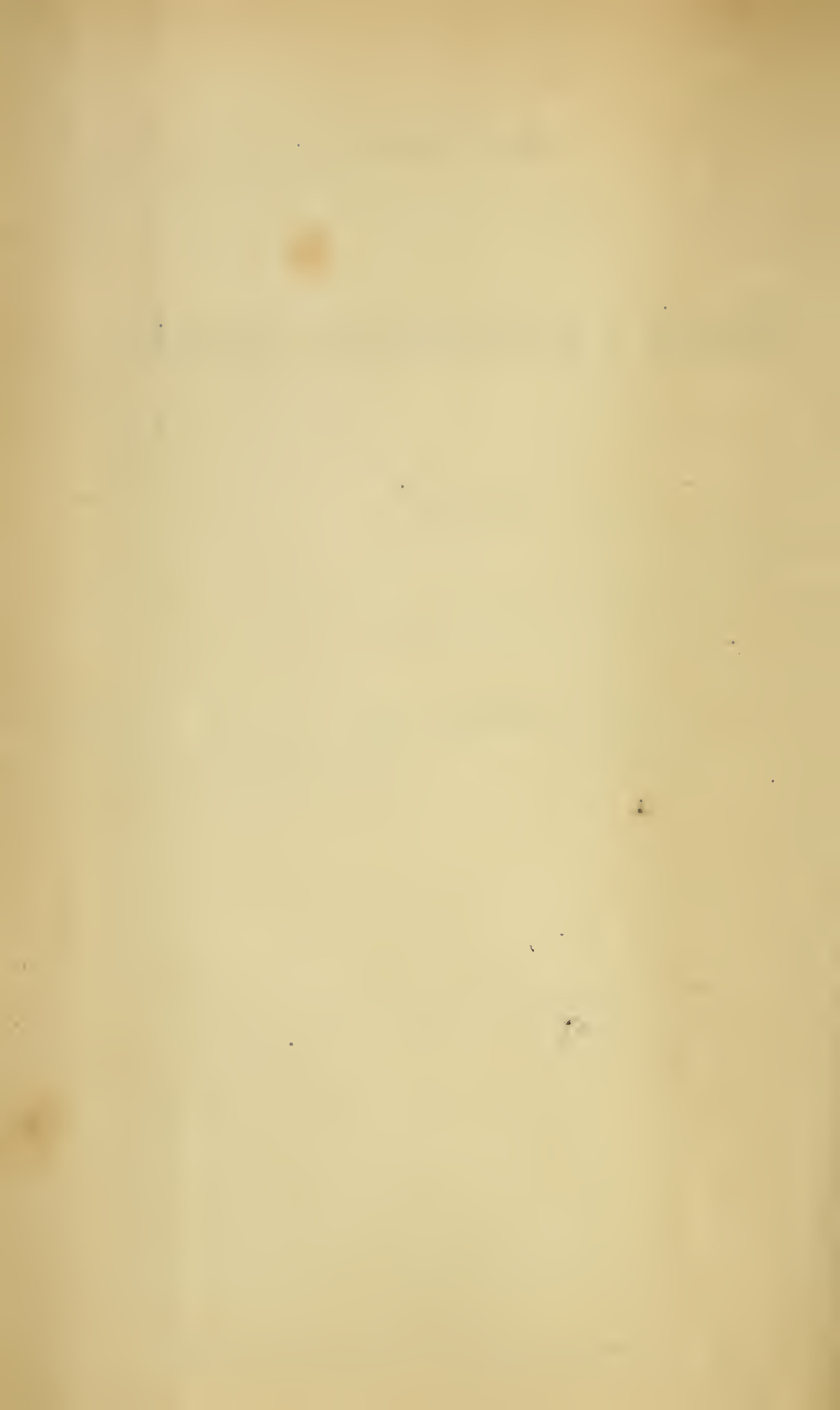


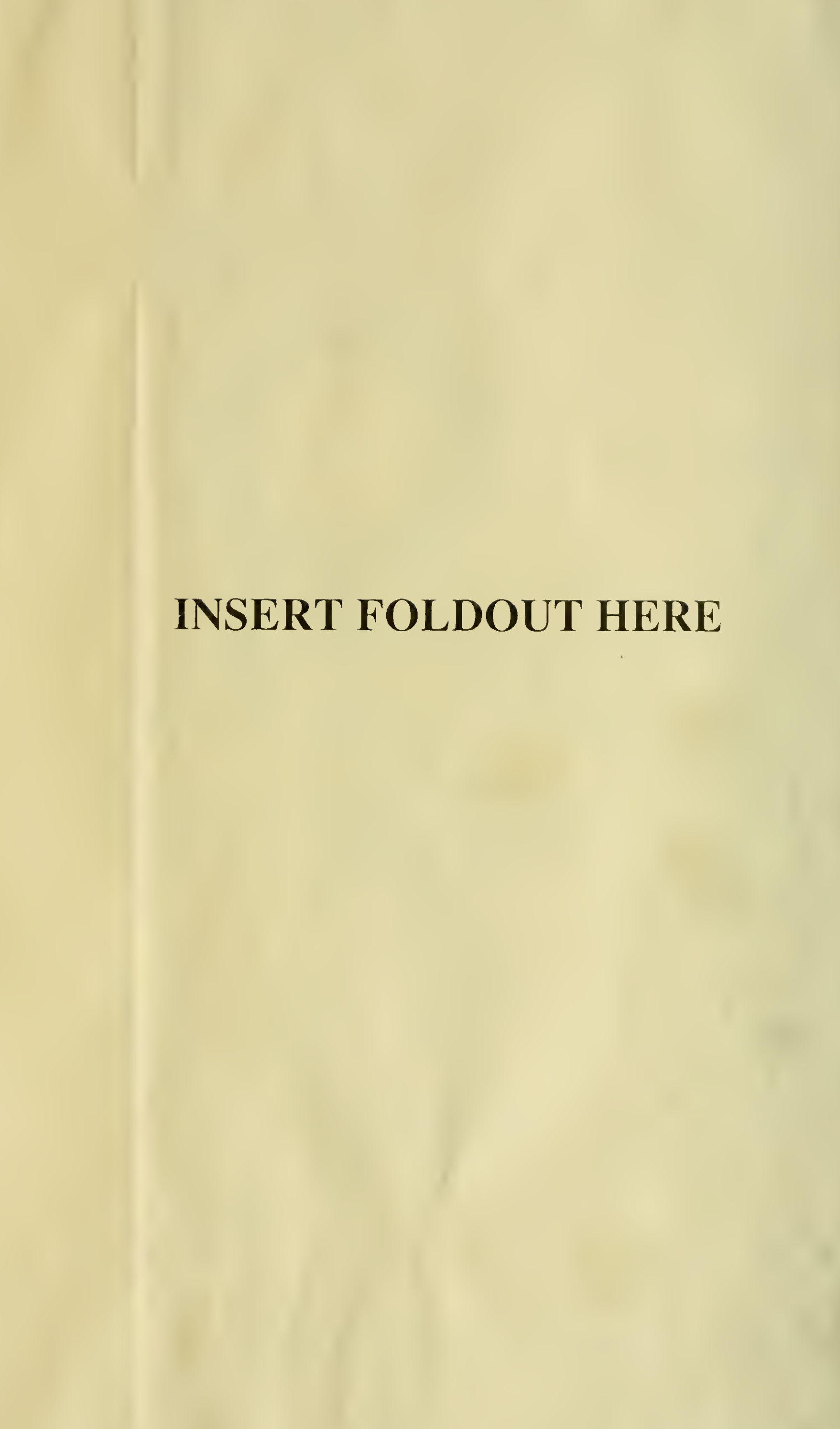

INSERT FOLDOUT HERE

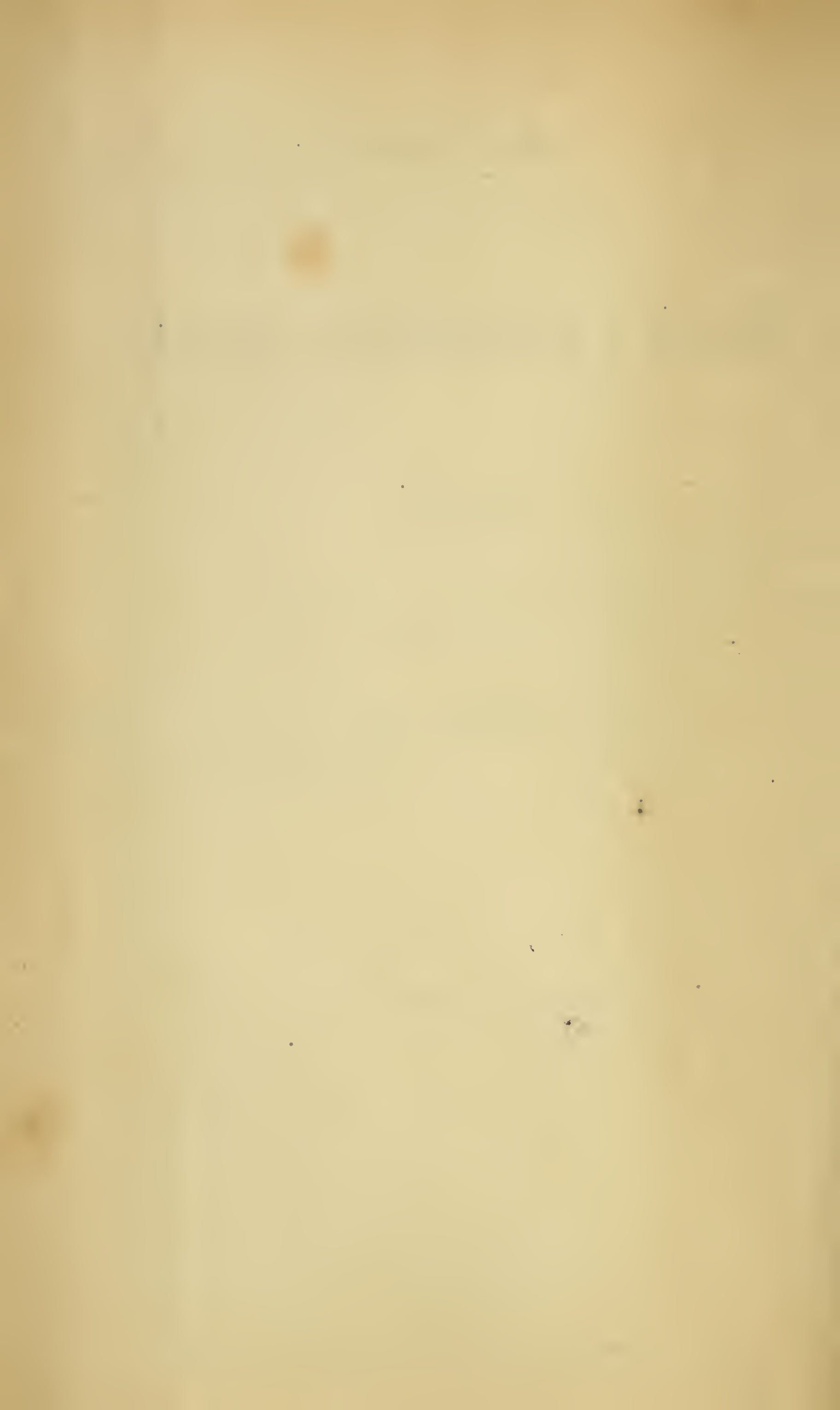


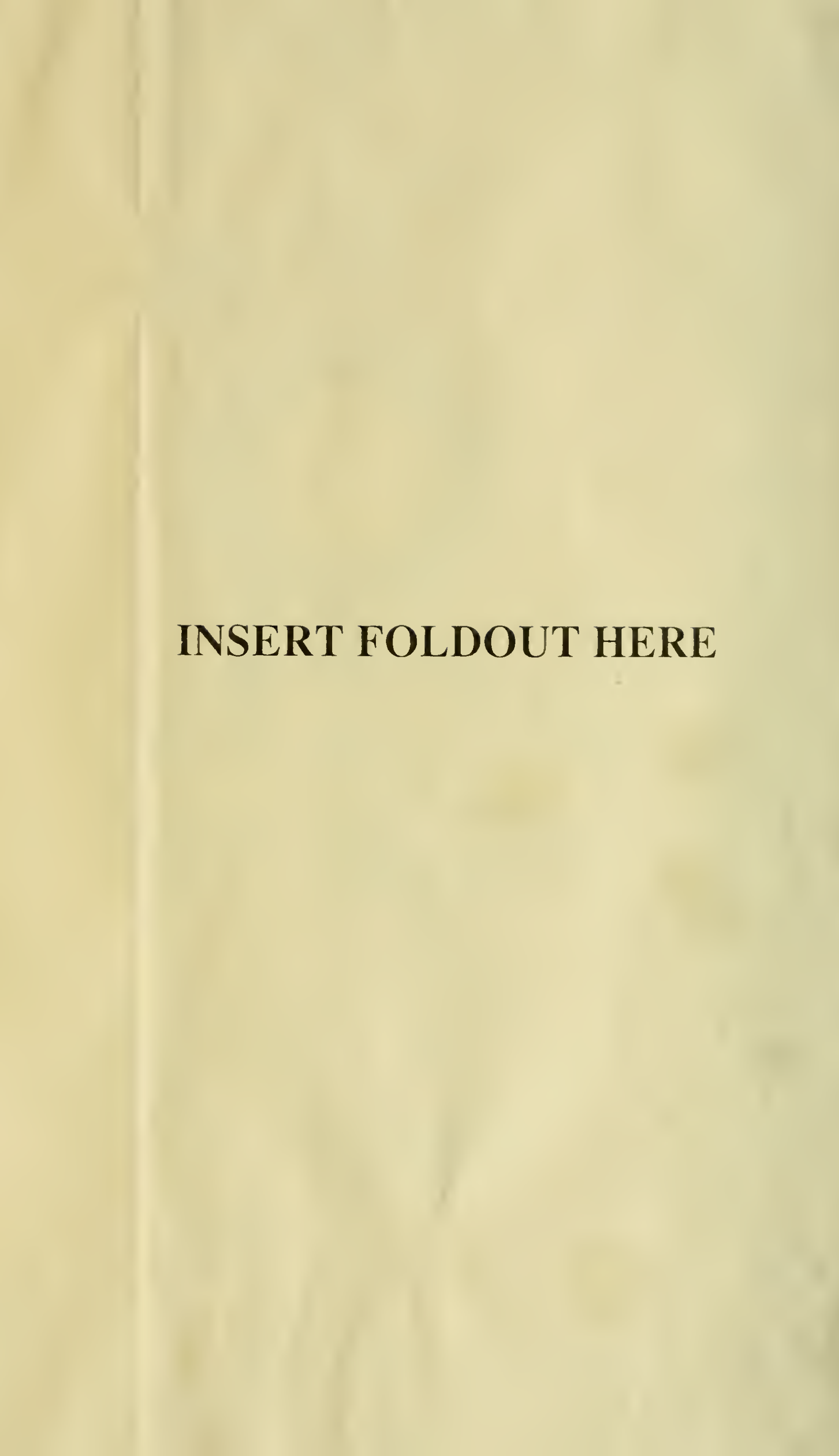


INSERT FOLDOUT HERE

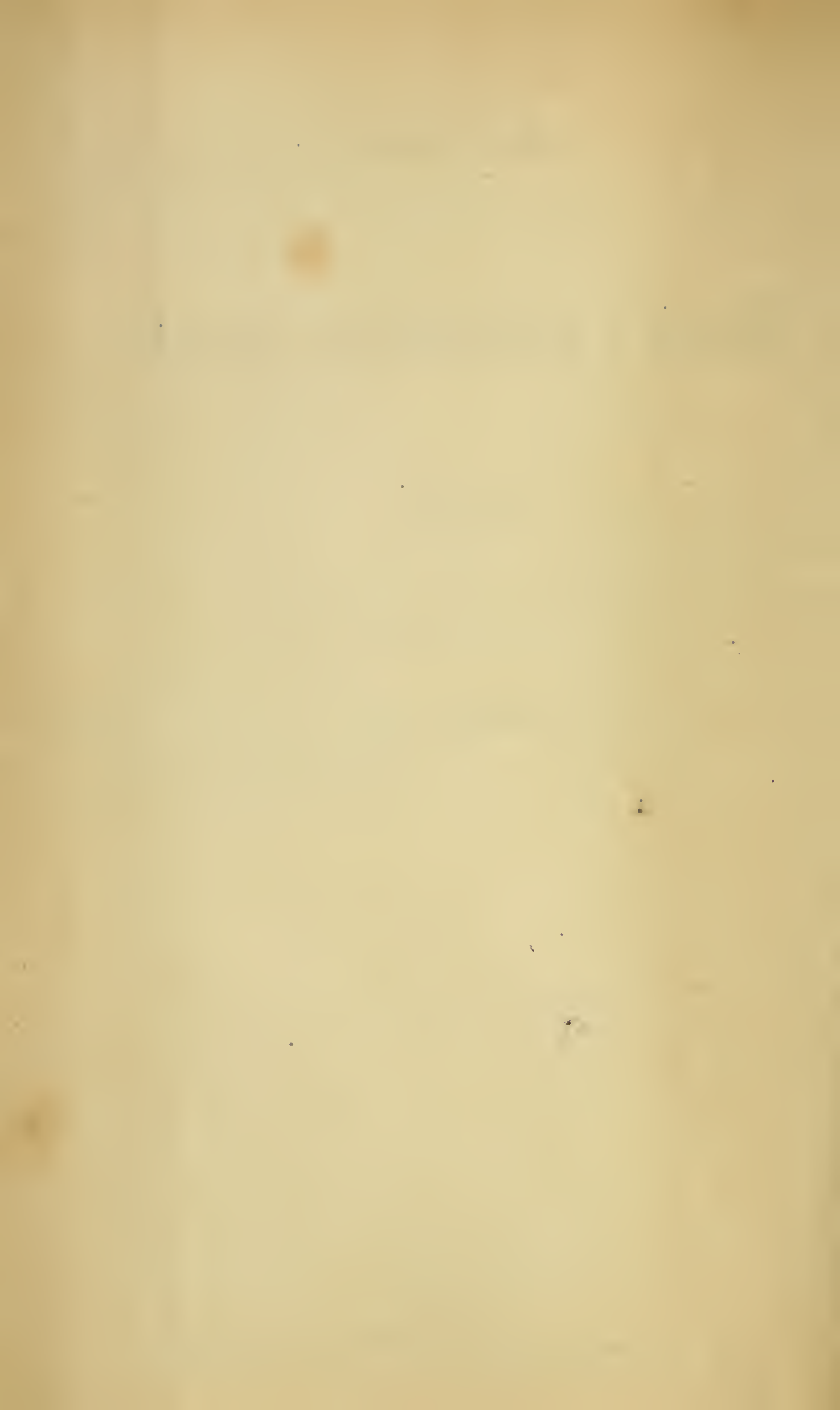


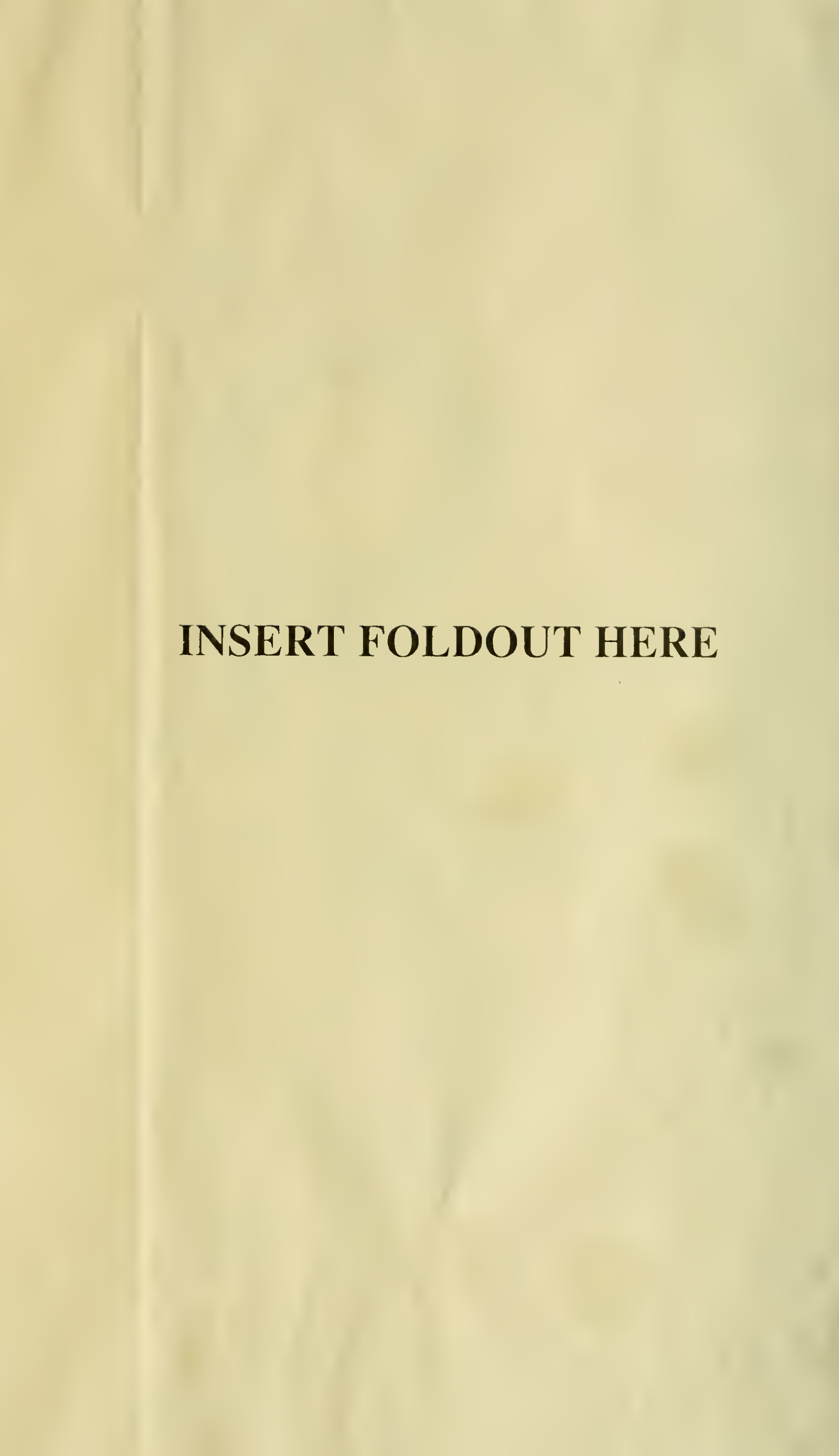

INSERT FOLDOUT HERE



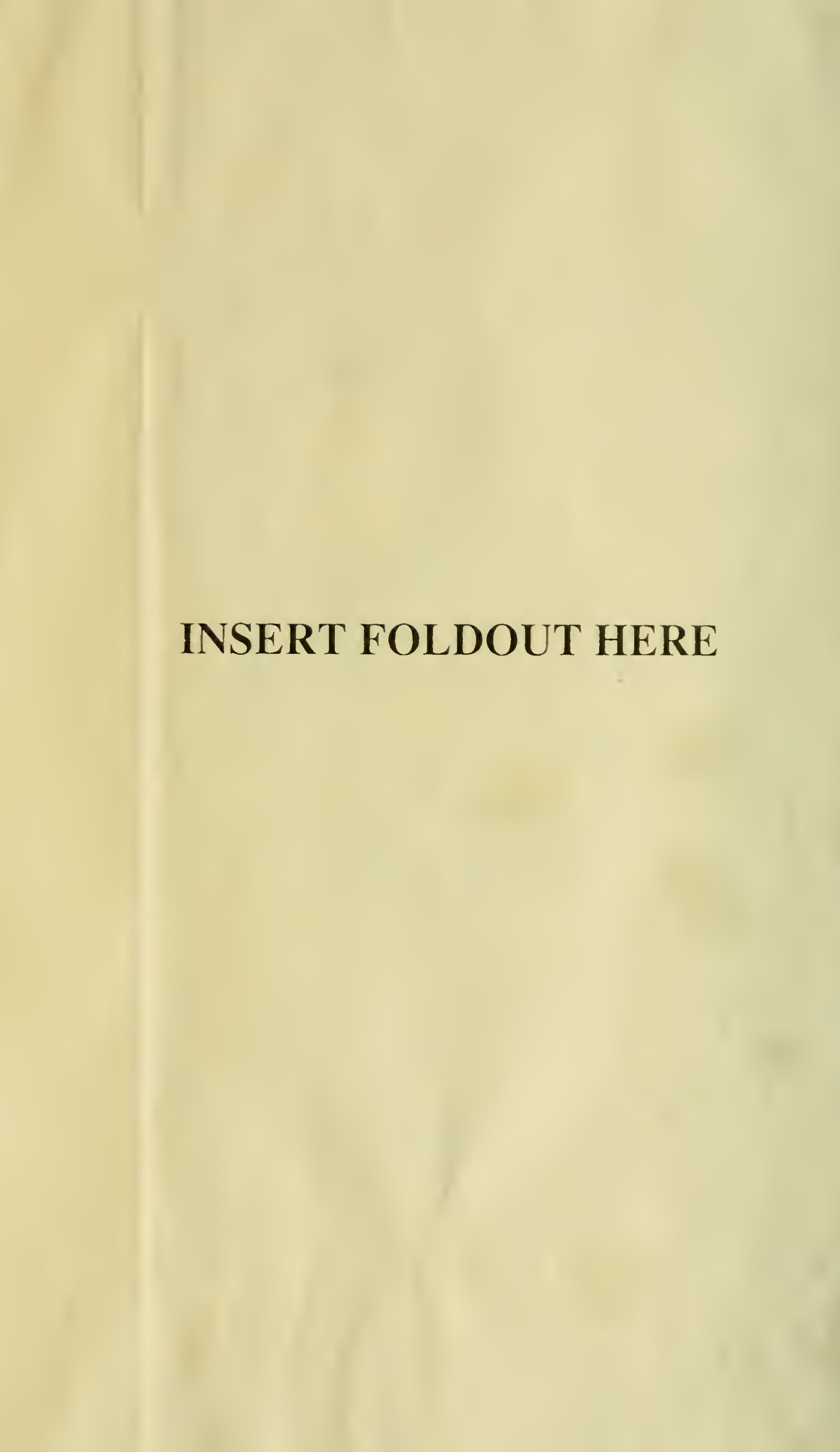


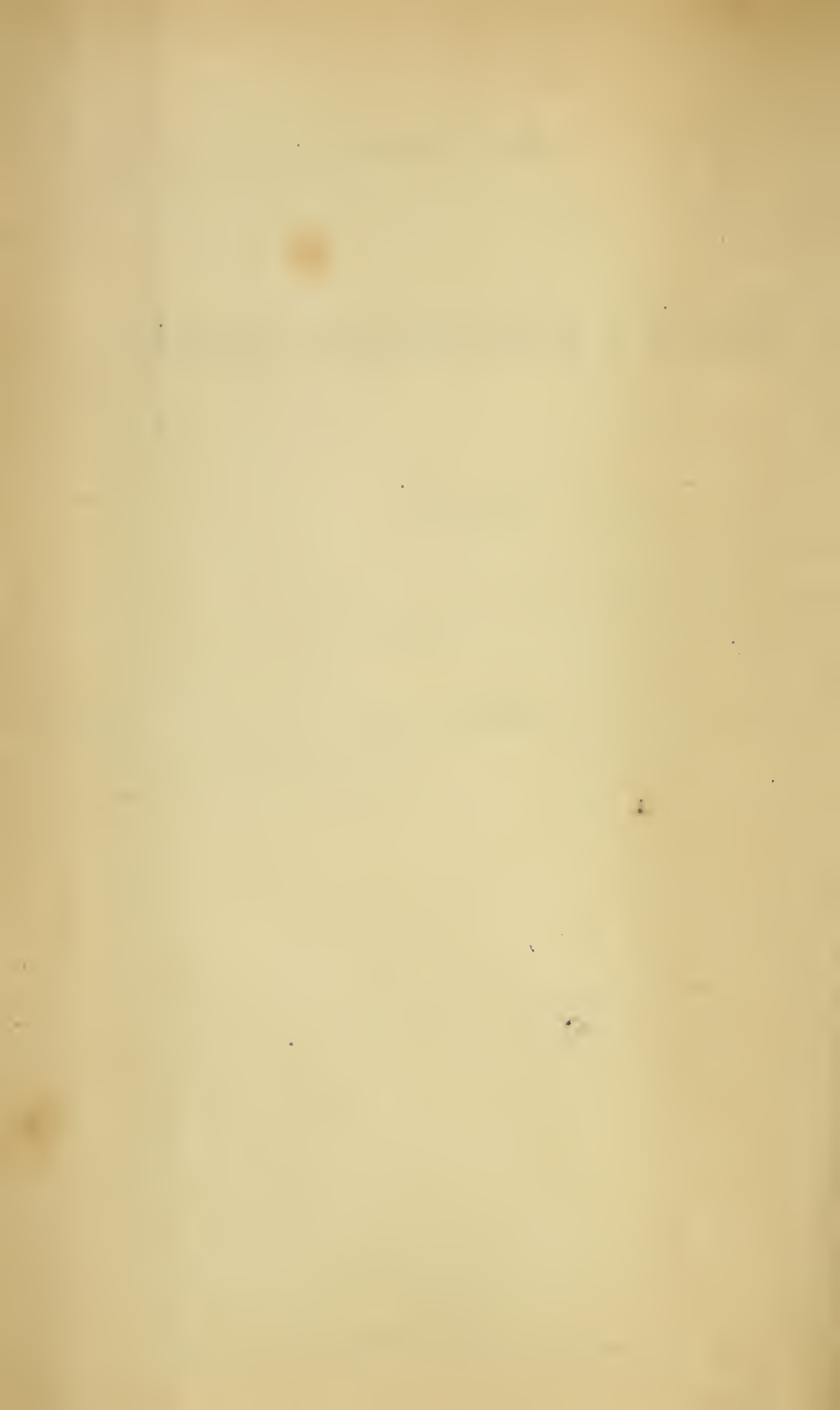
INSERT FOLDOUT HERE

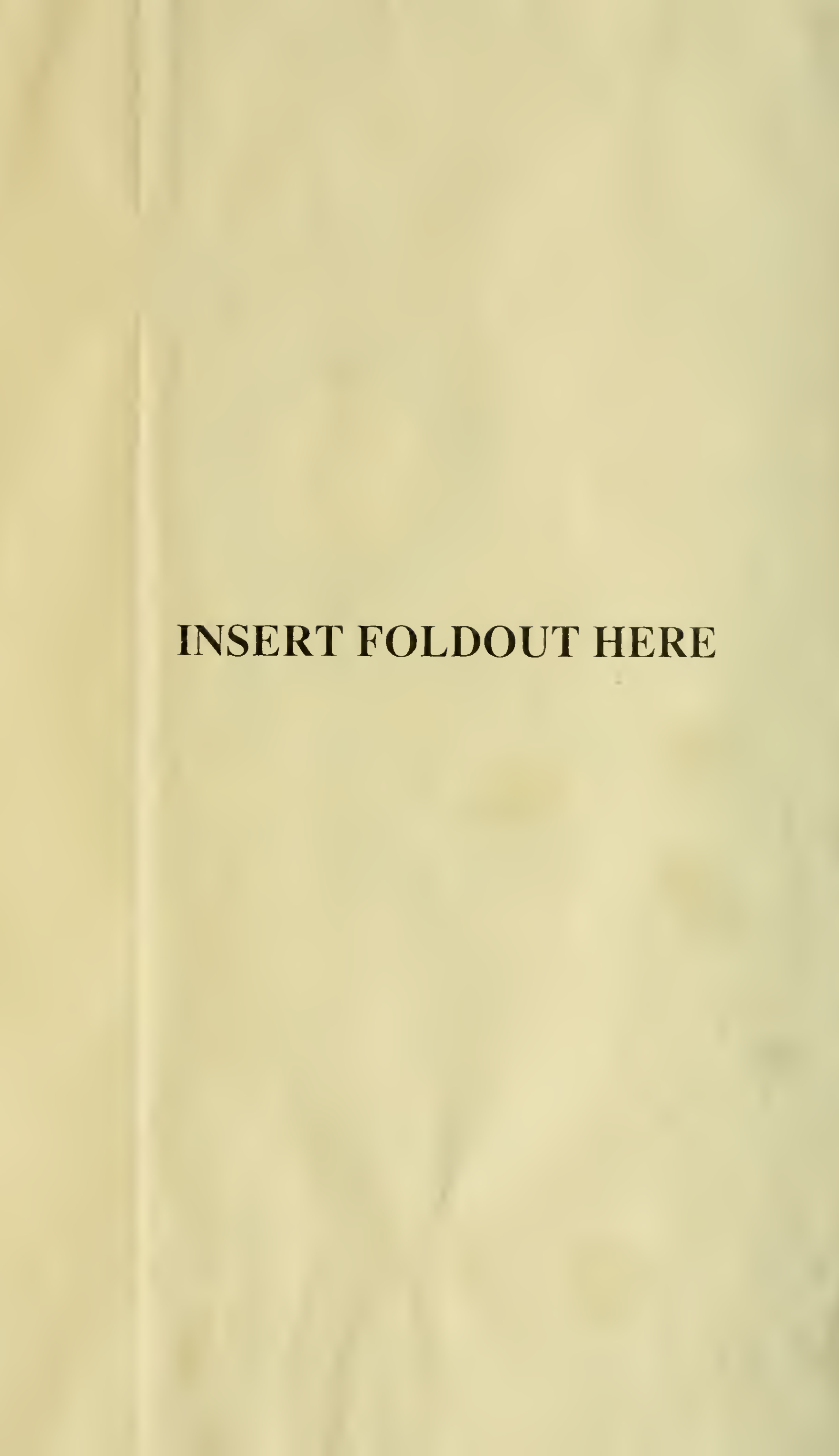


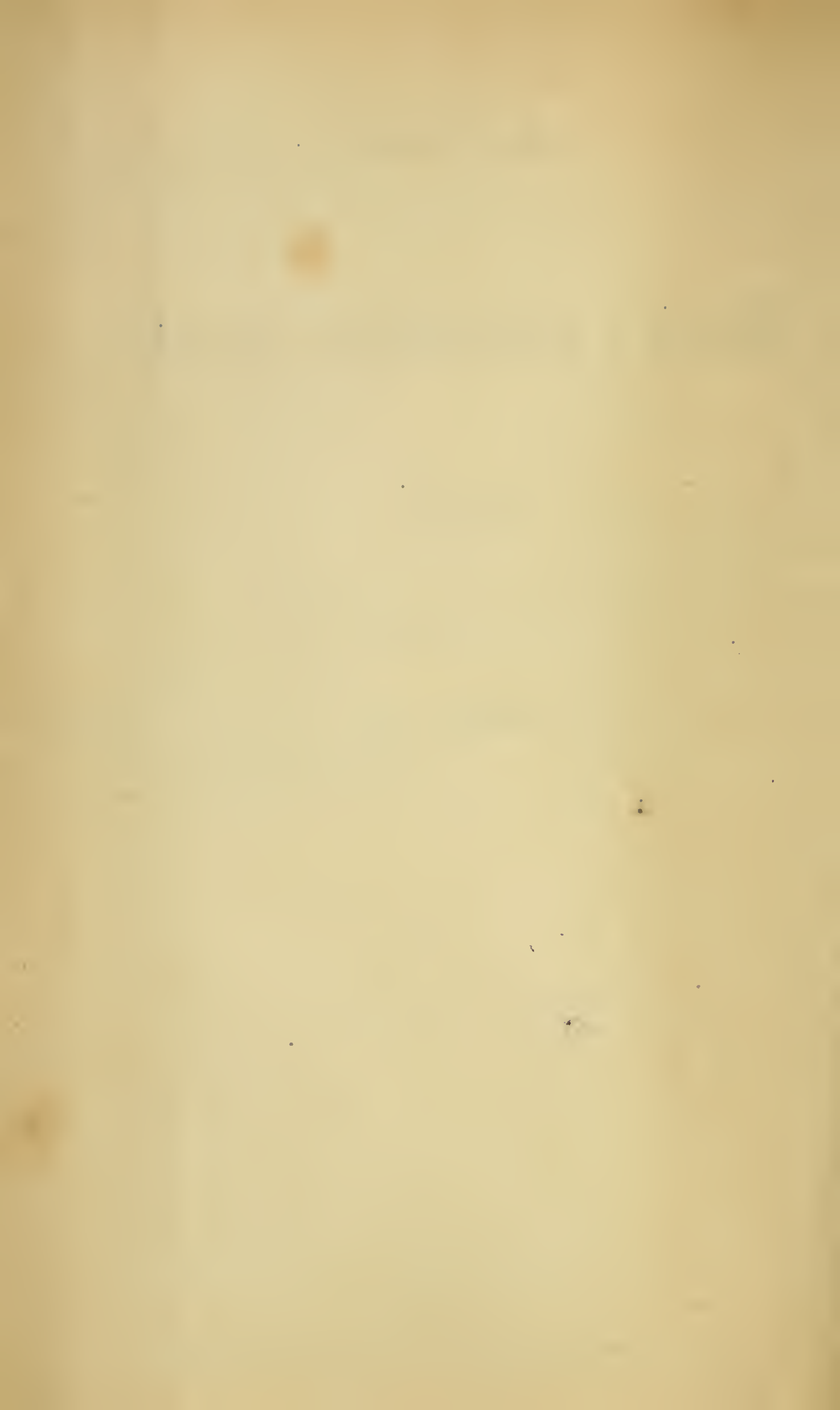

INSERT FOLDOUT HERE

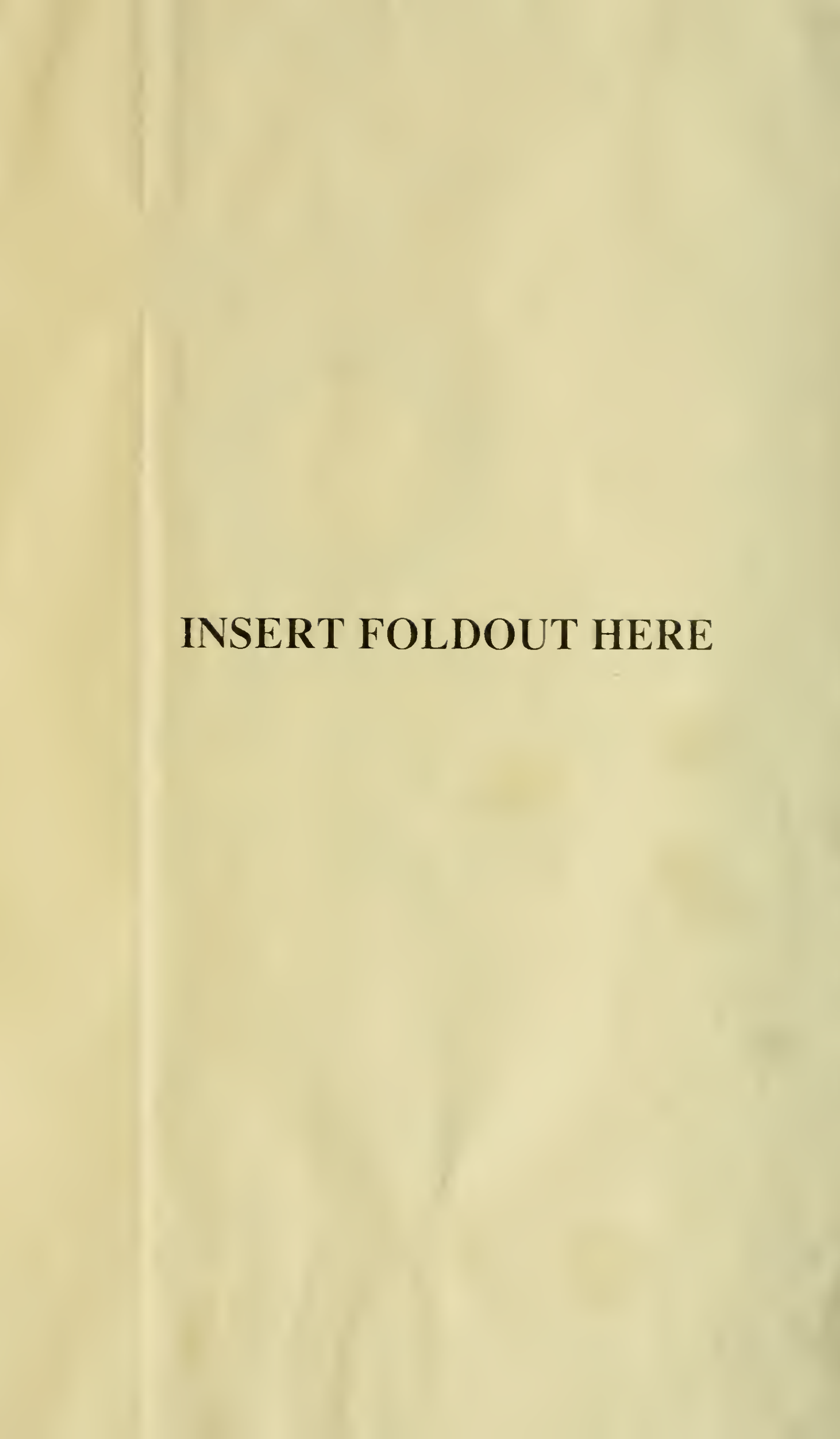


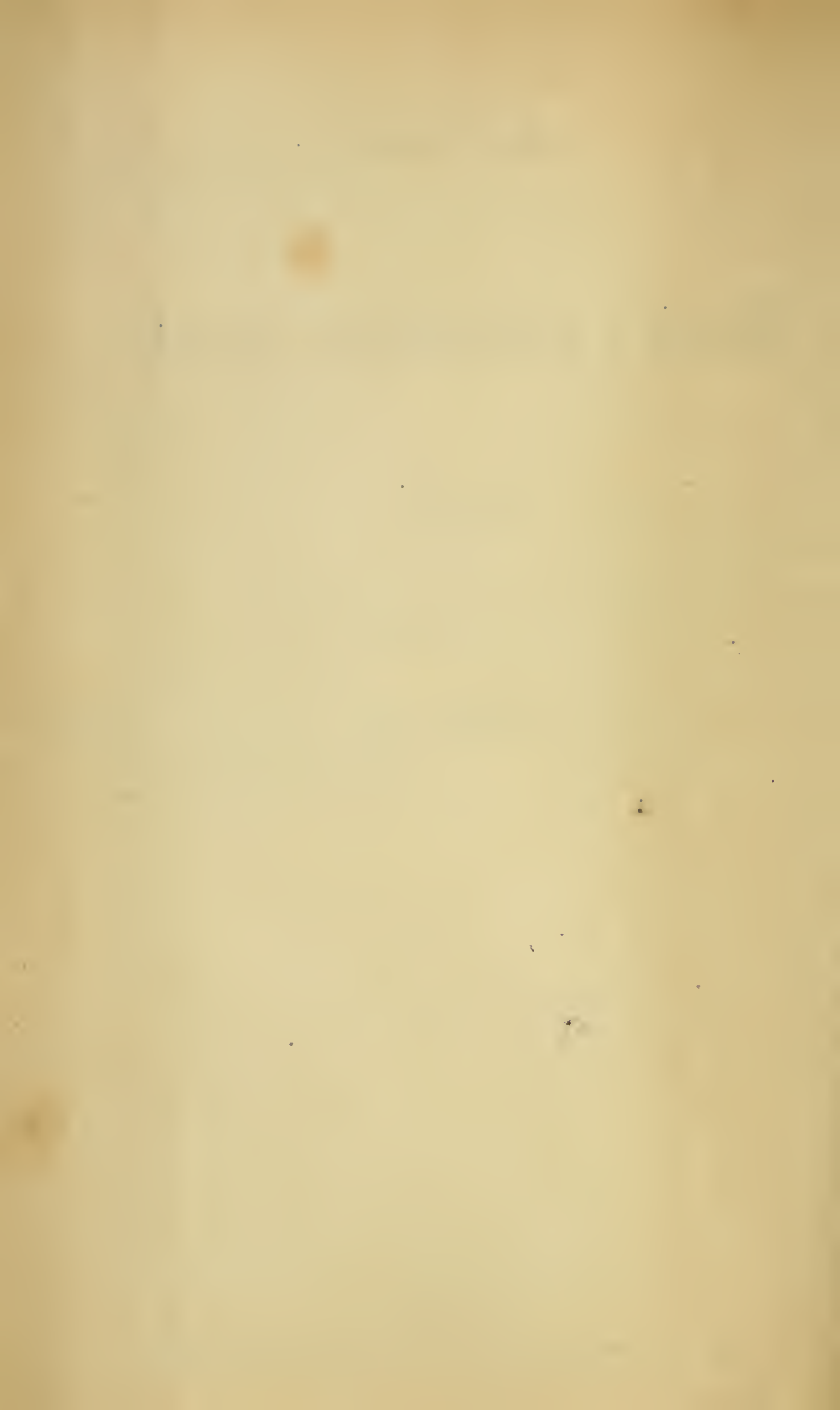

INSERT FOLDOUT HERE

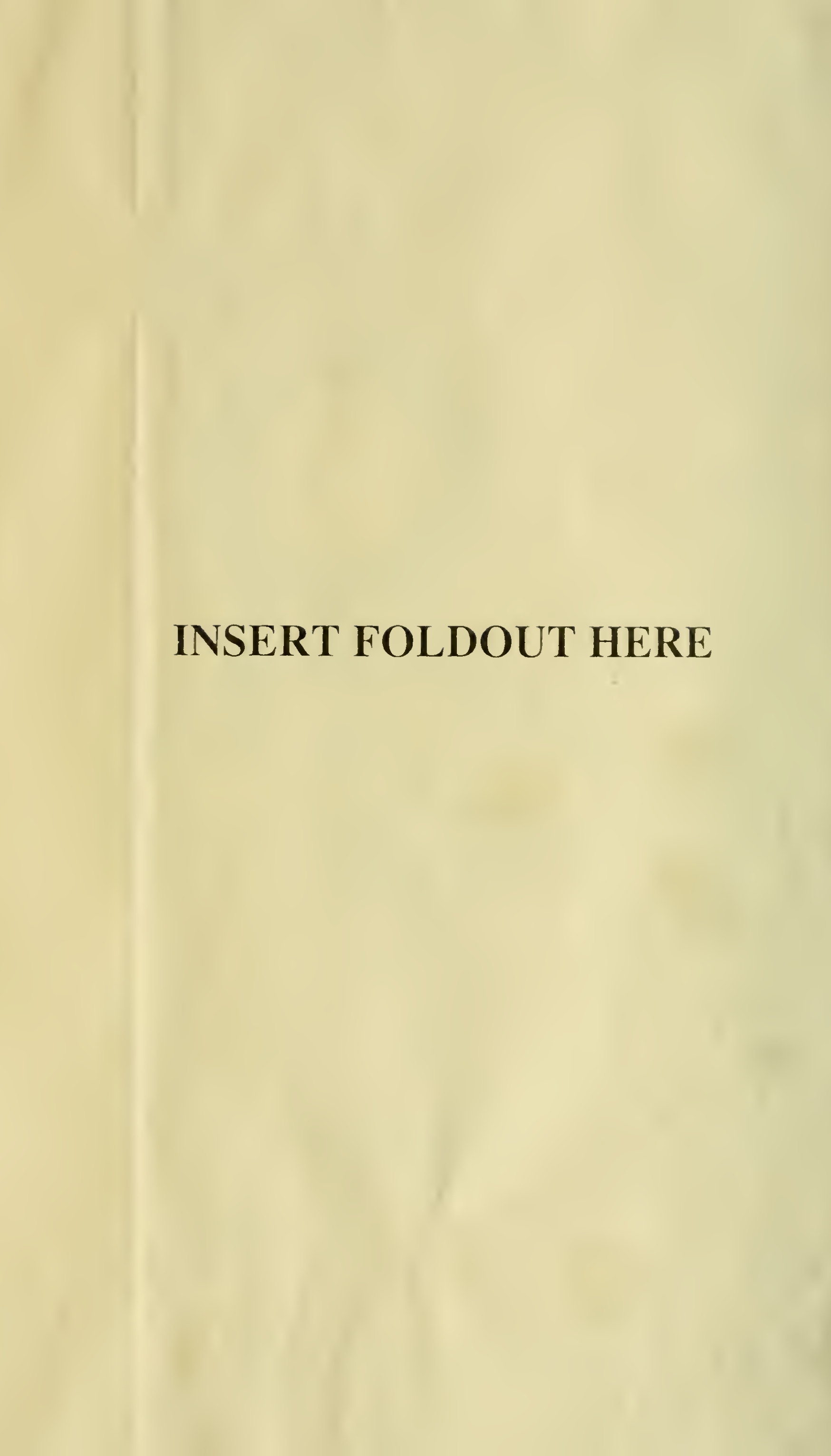



INSERT FOLDOUT HERE

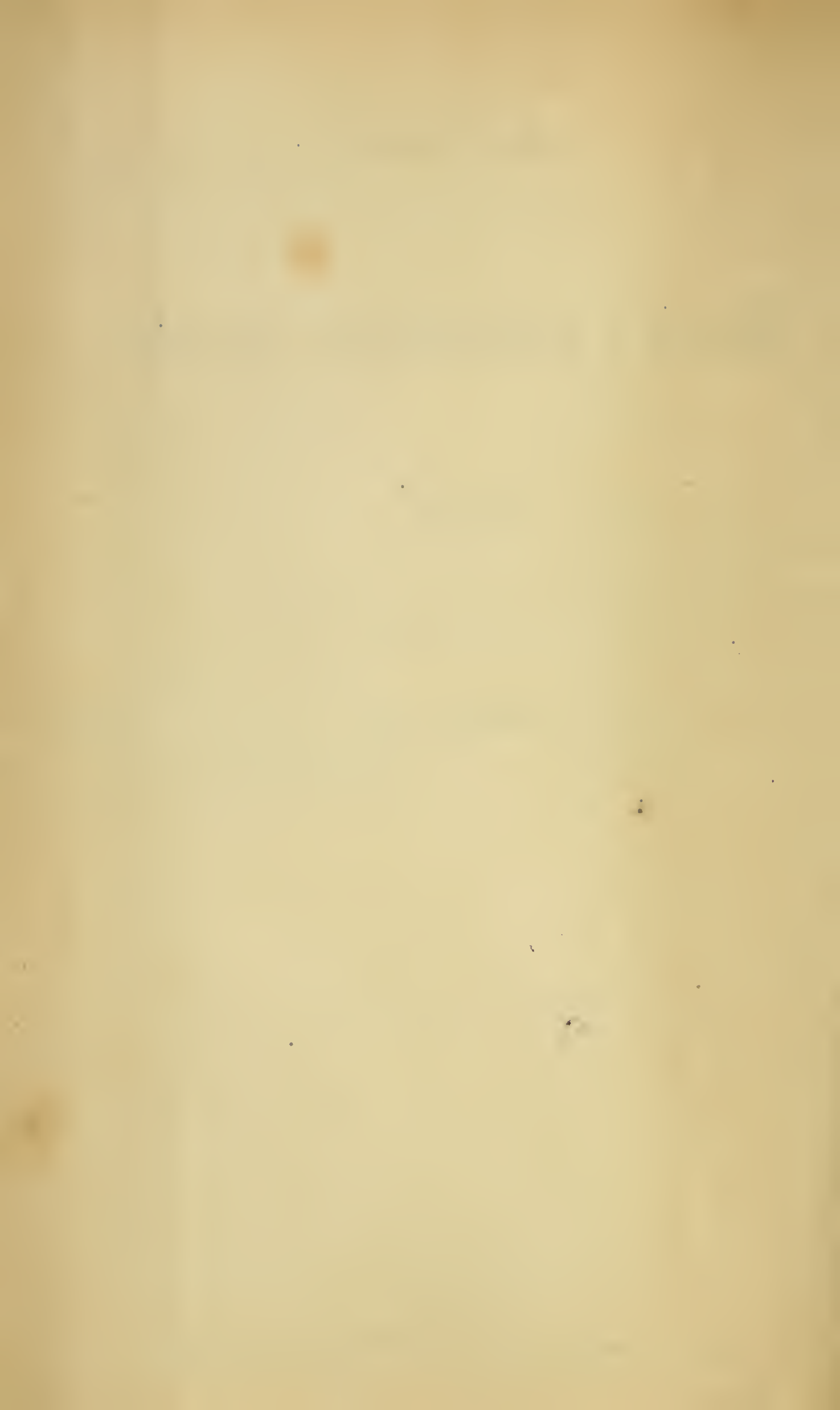


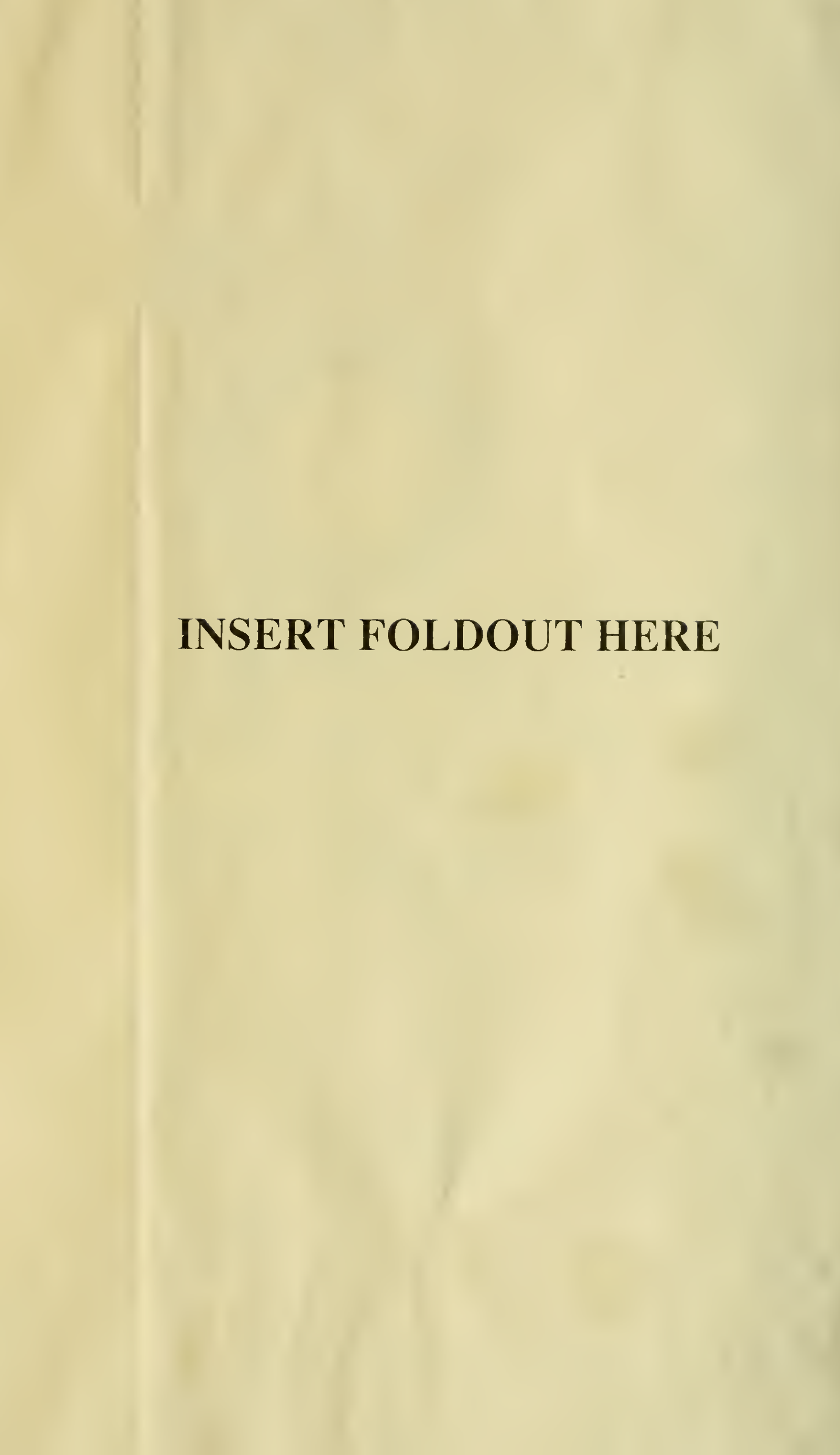

INSERT FOLDOUT HERE

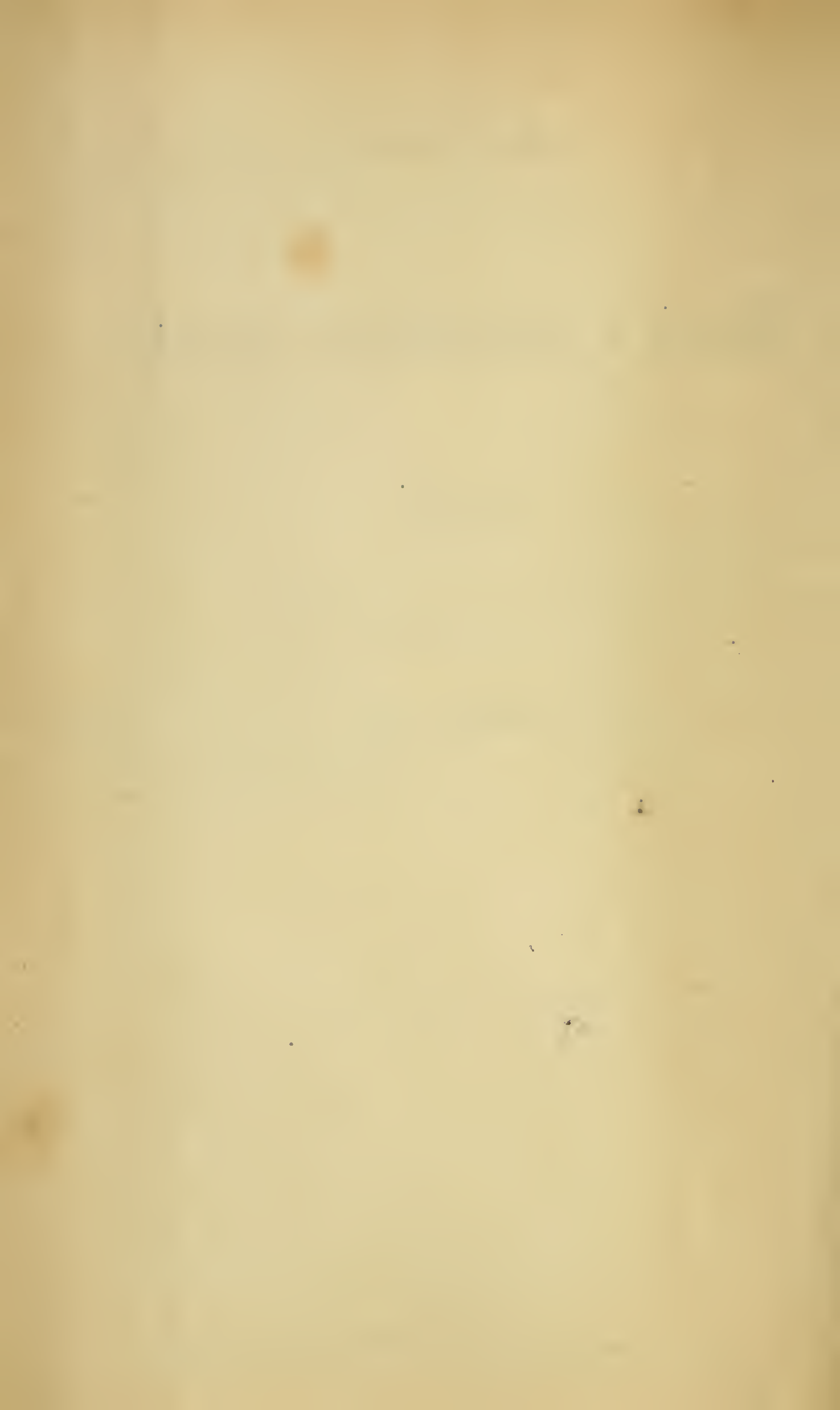


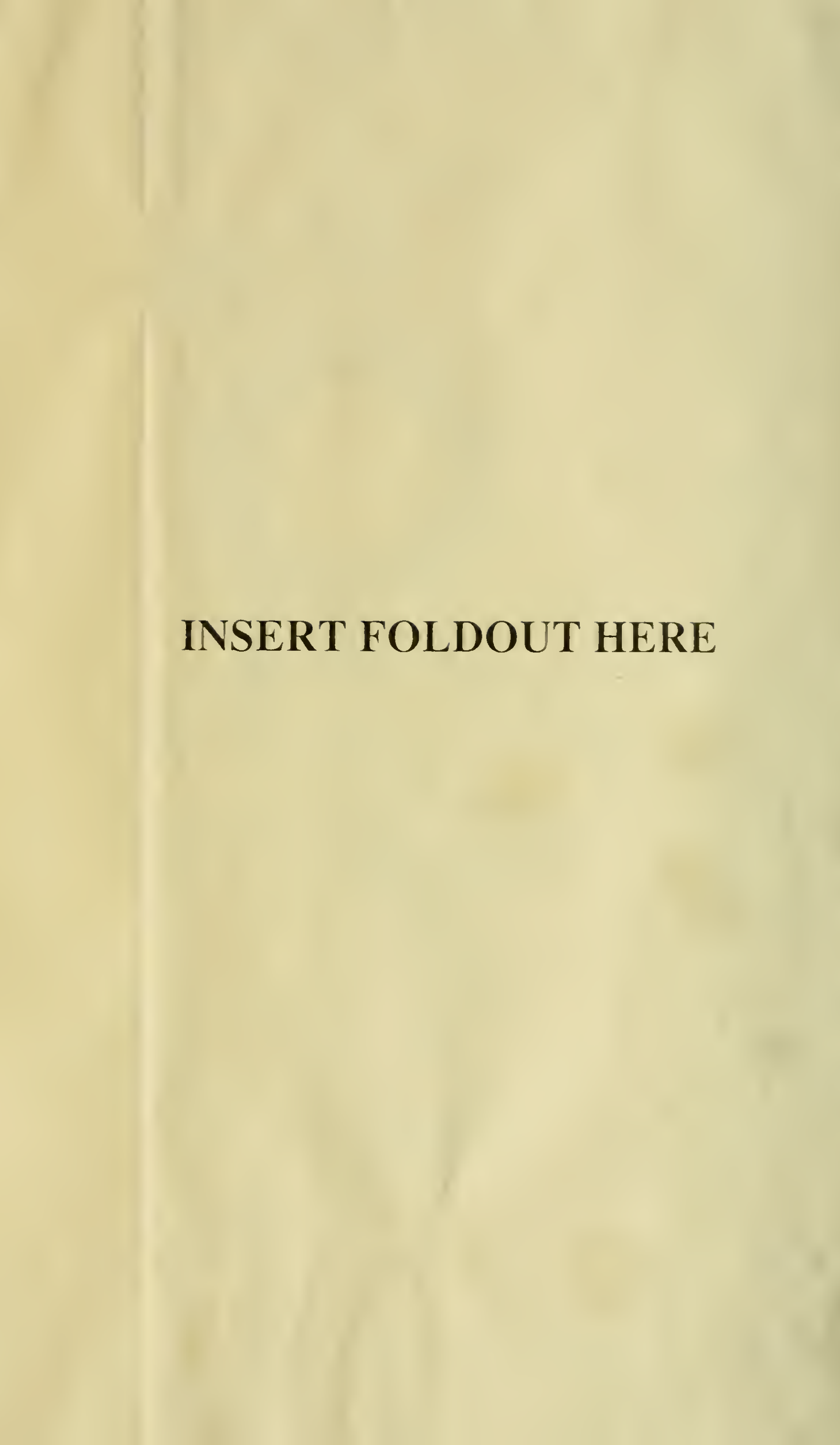


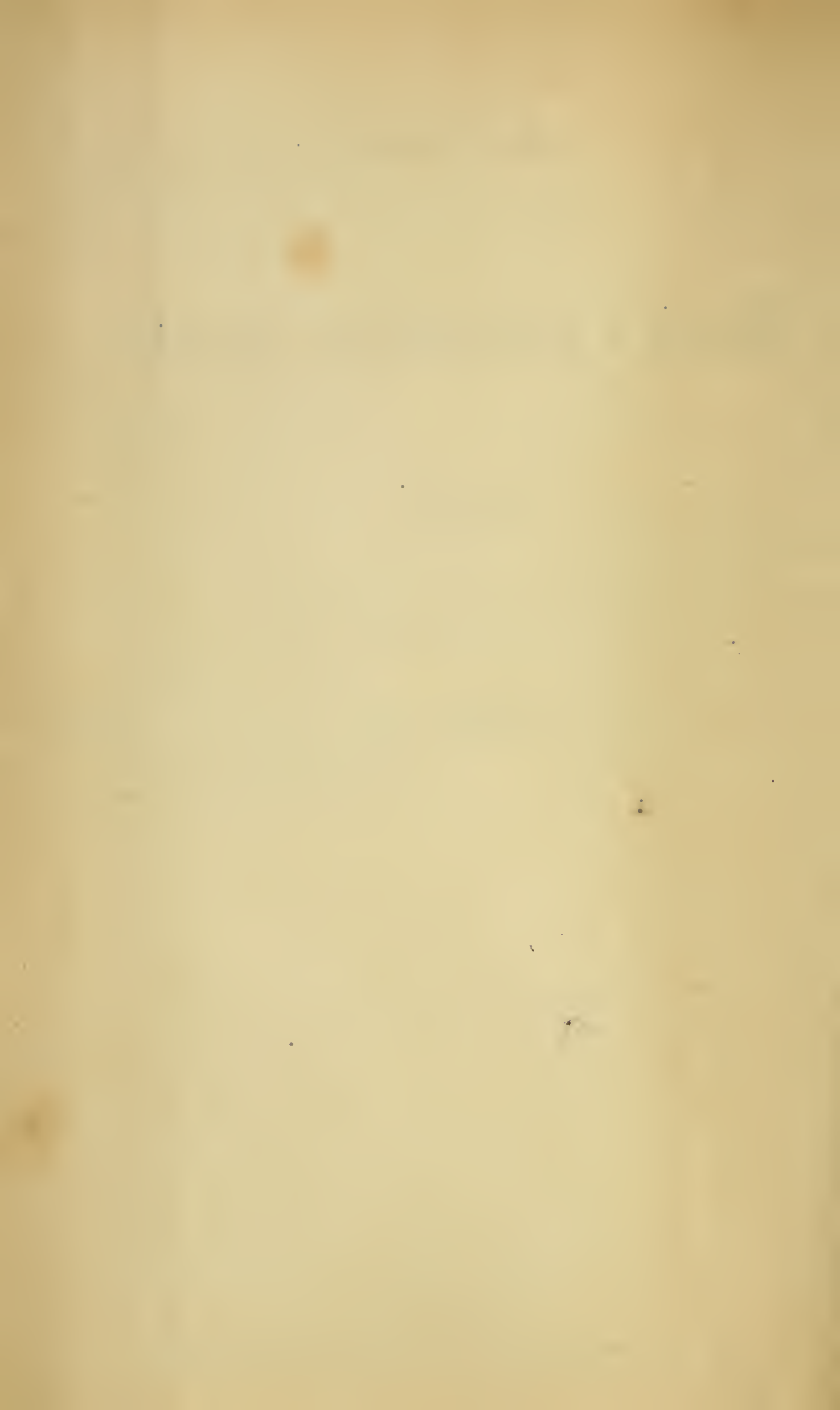
INSERT FOLDOUT HERE

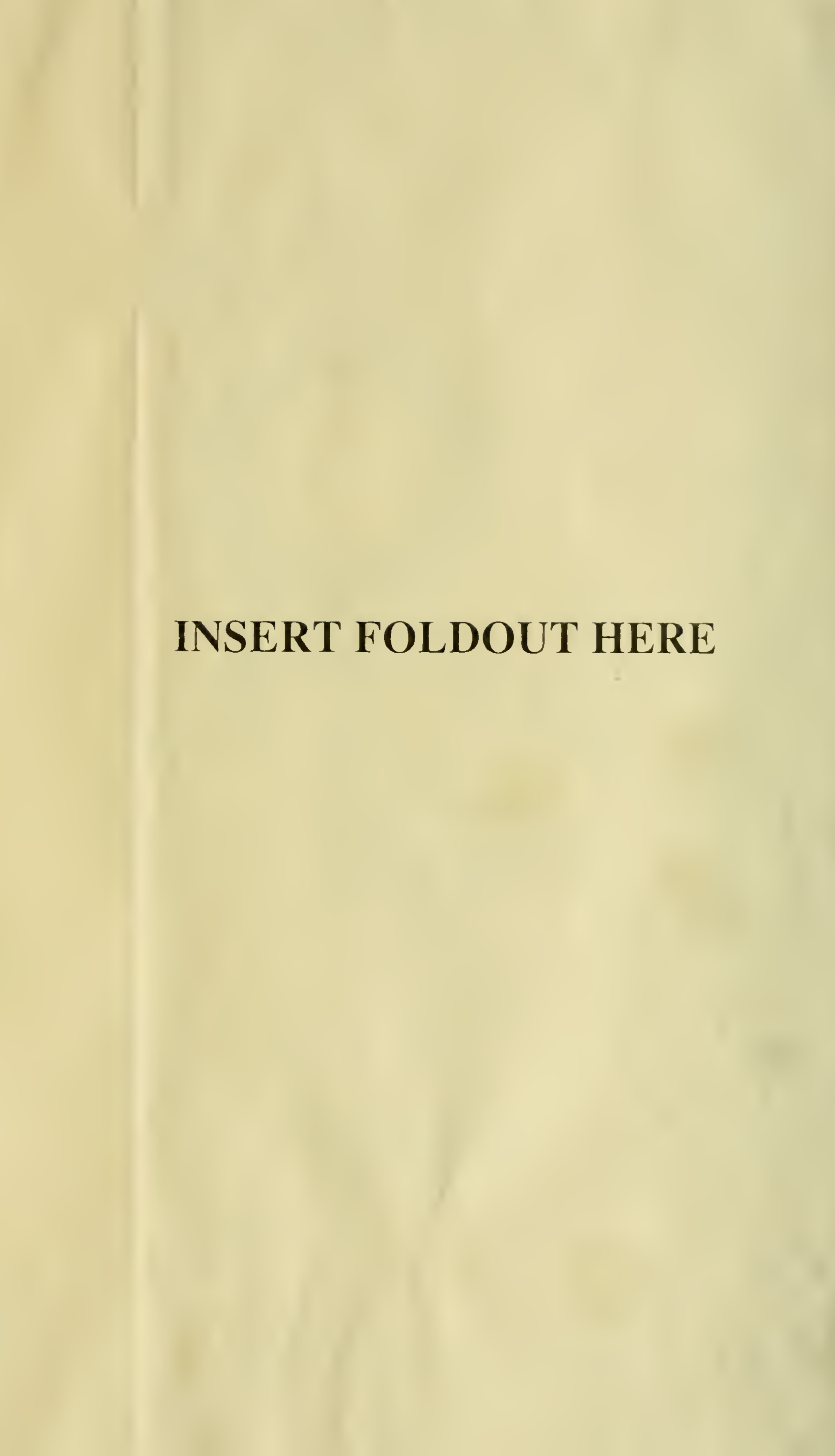



INSERT FOLDOUT HERE

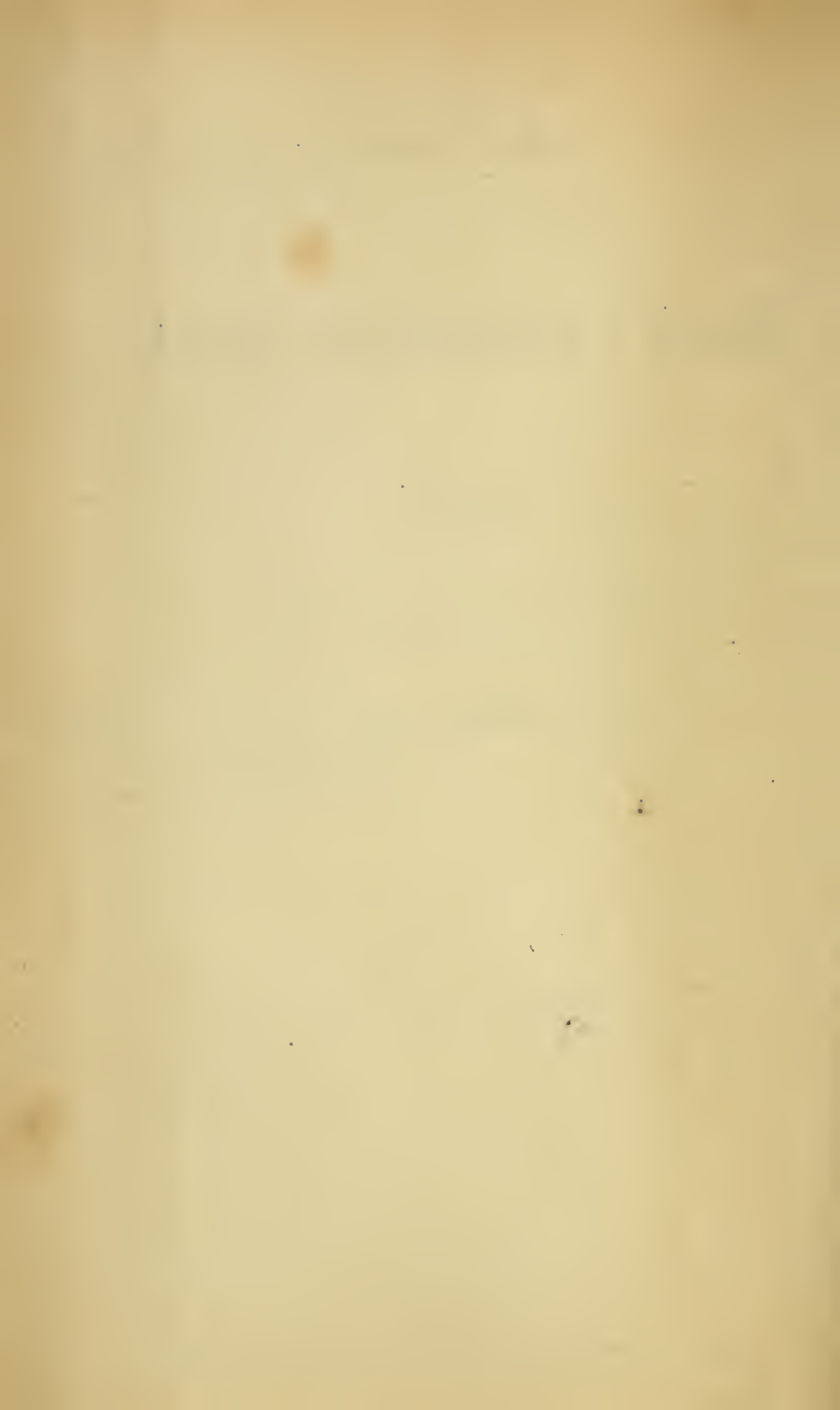


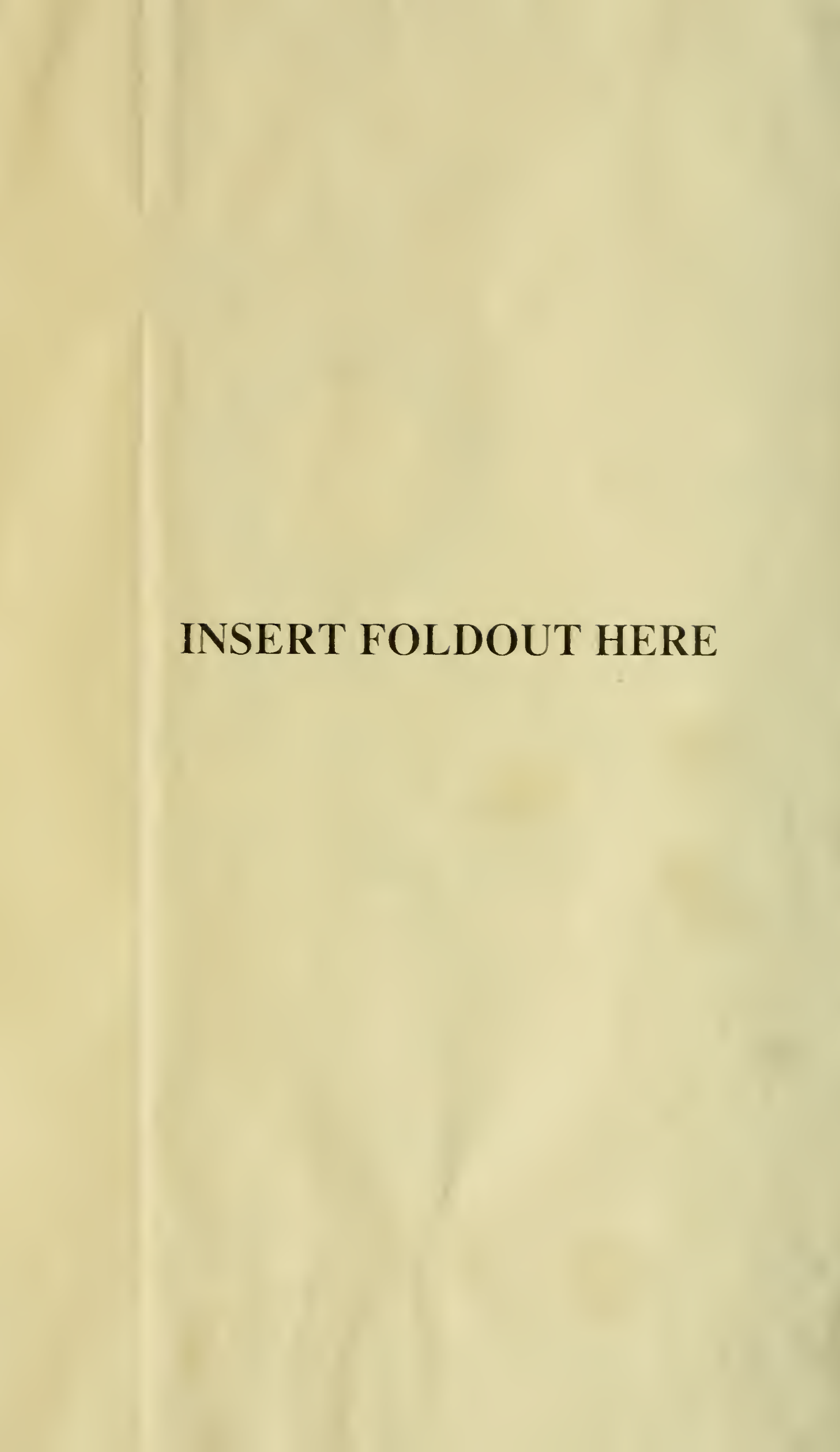

INSERT FOLDOUT HERE

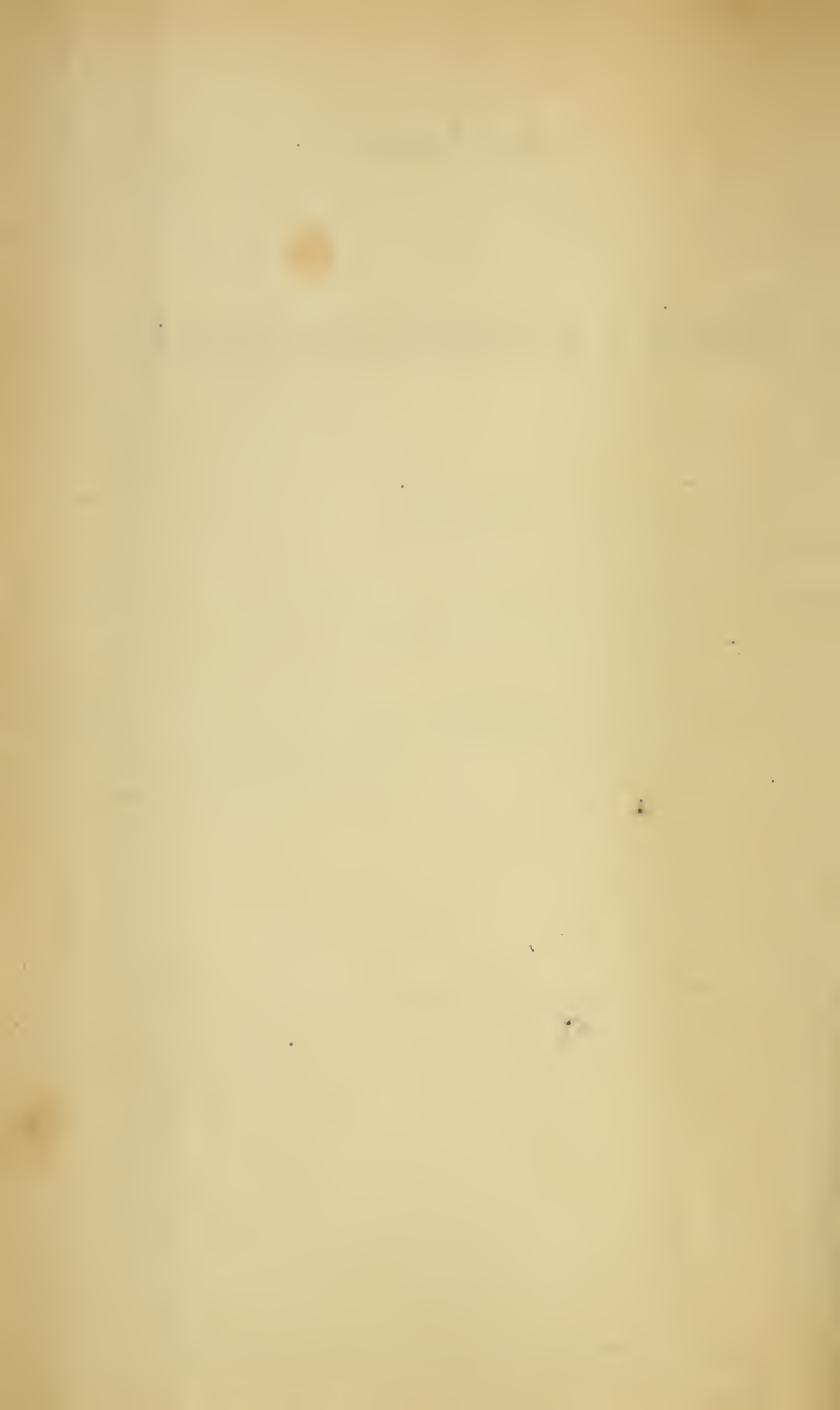


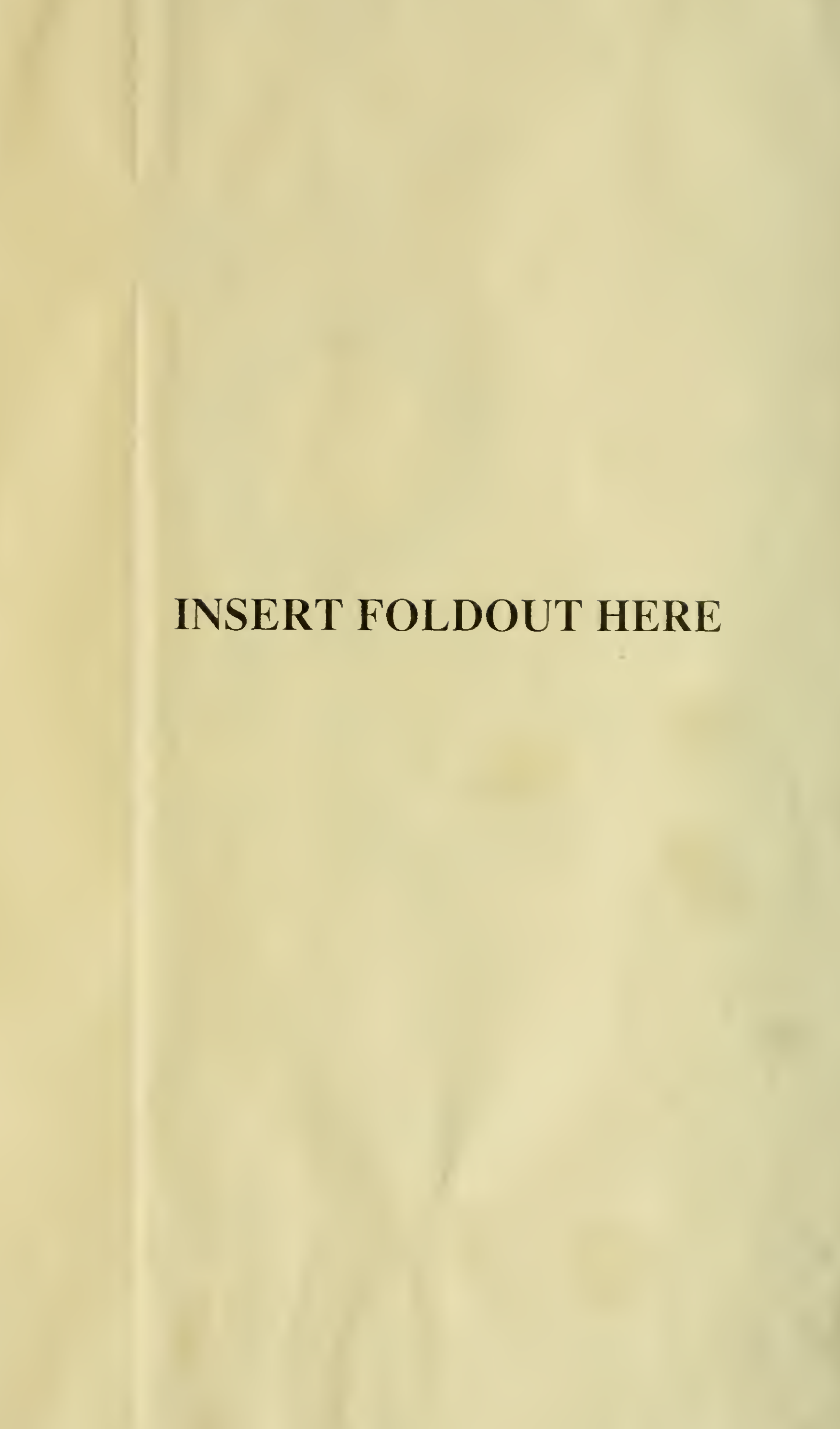


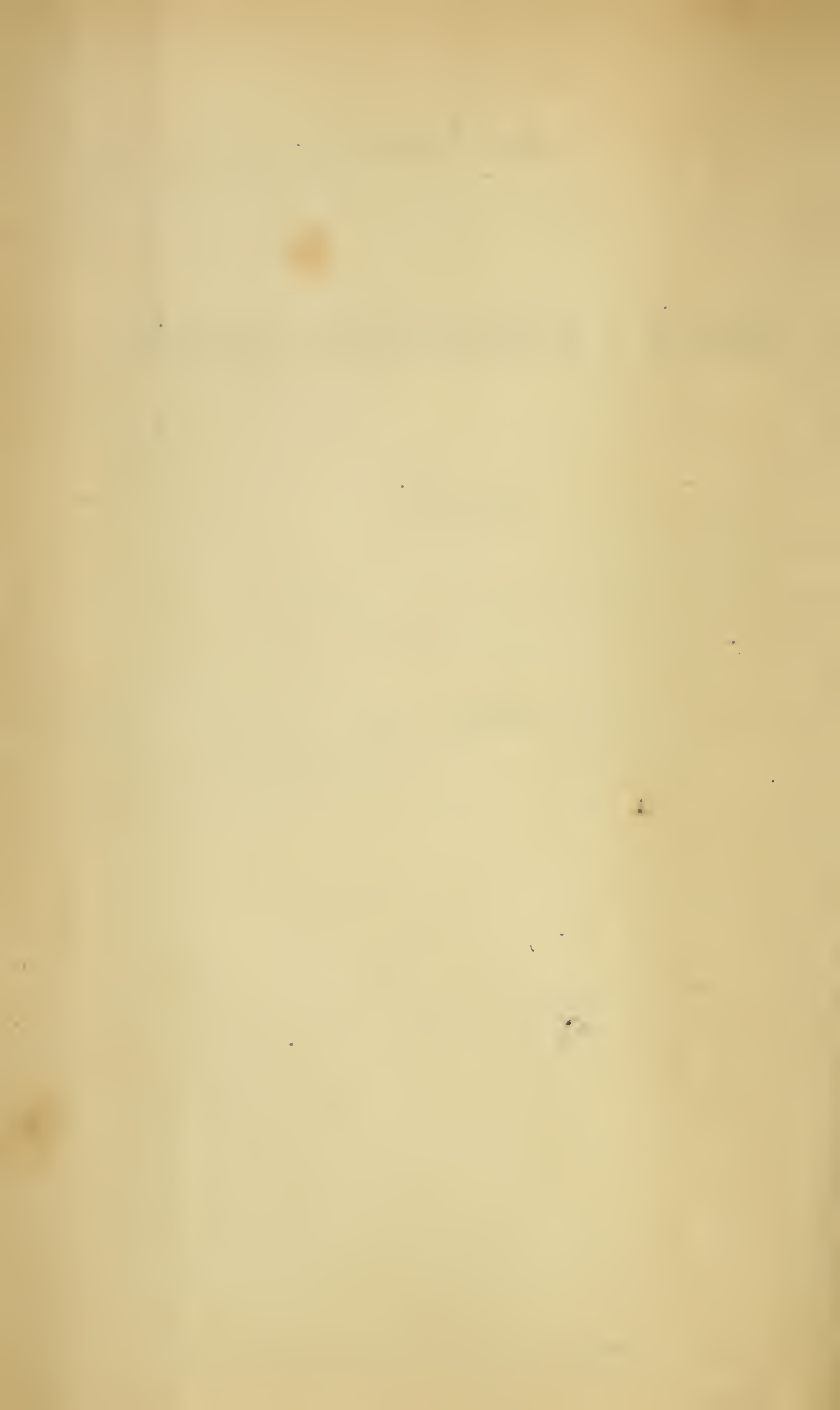
INSERT FOLDOUT HERE

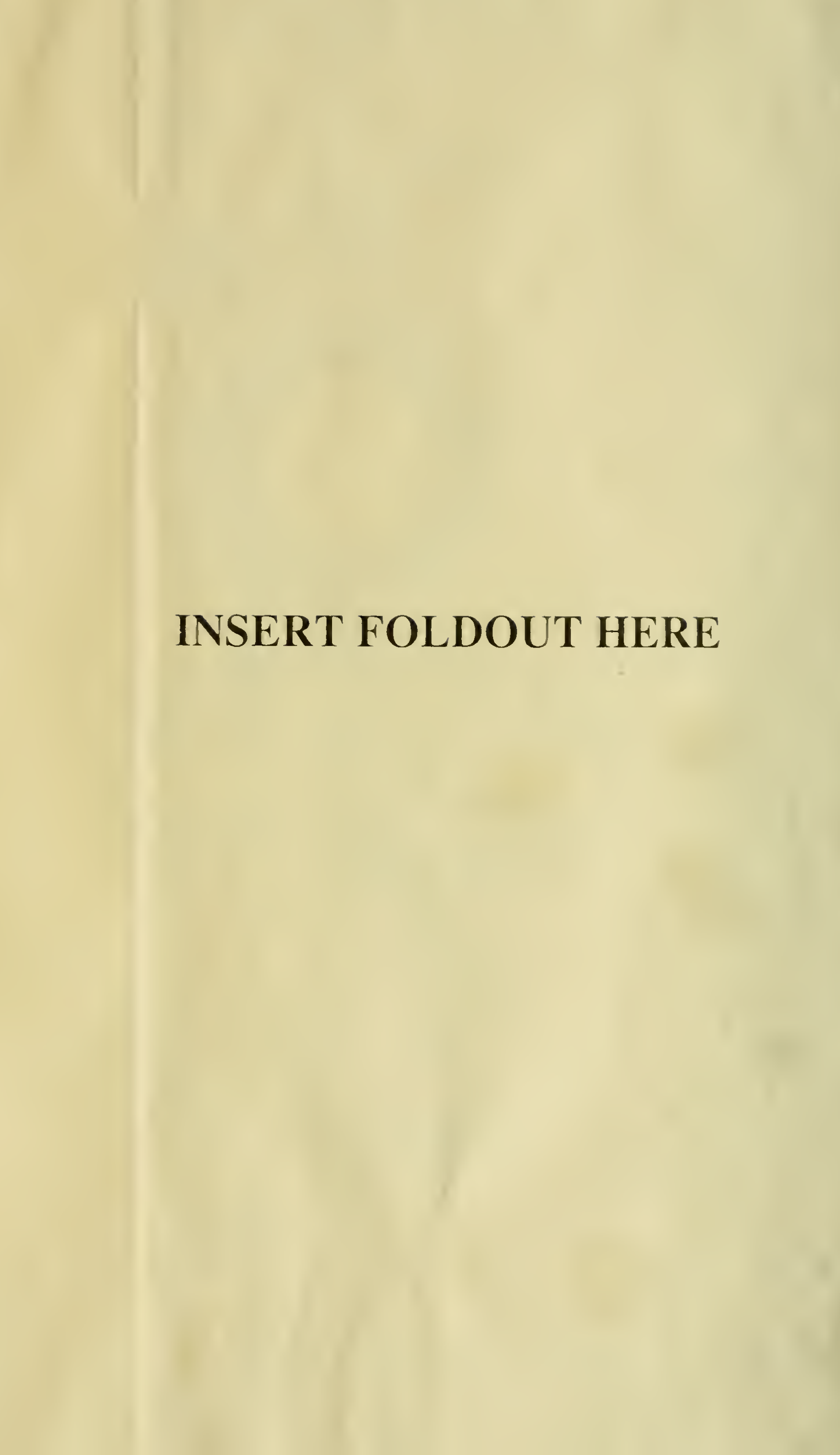



INSERT FOLDOUT HERE

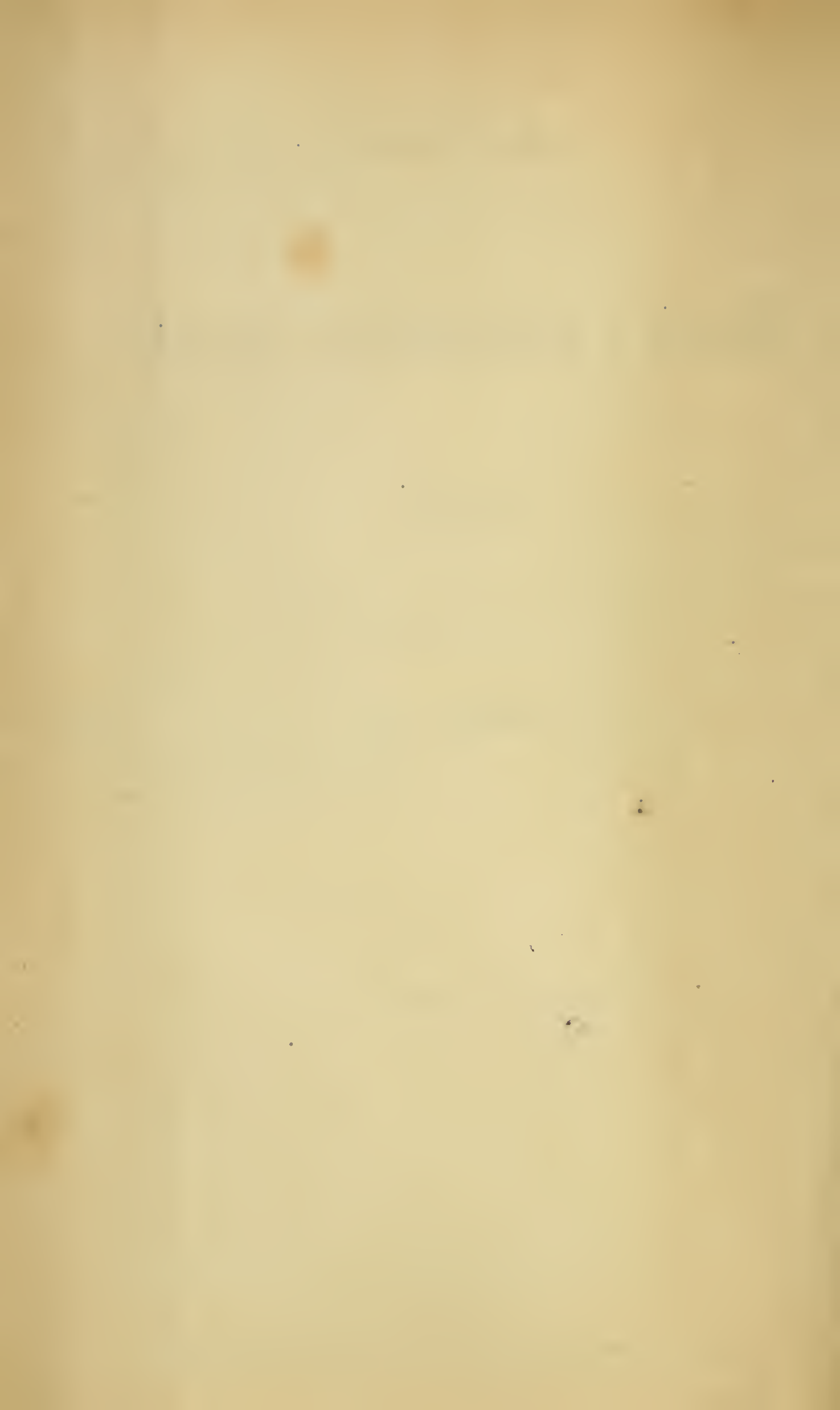


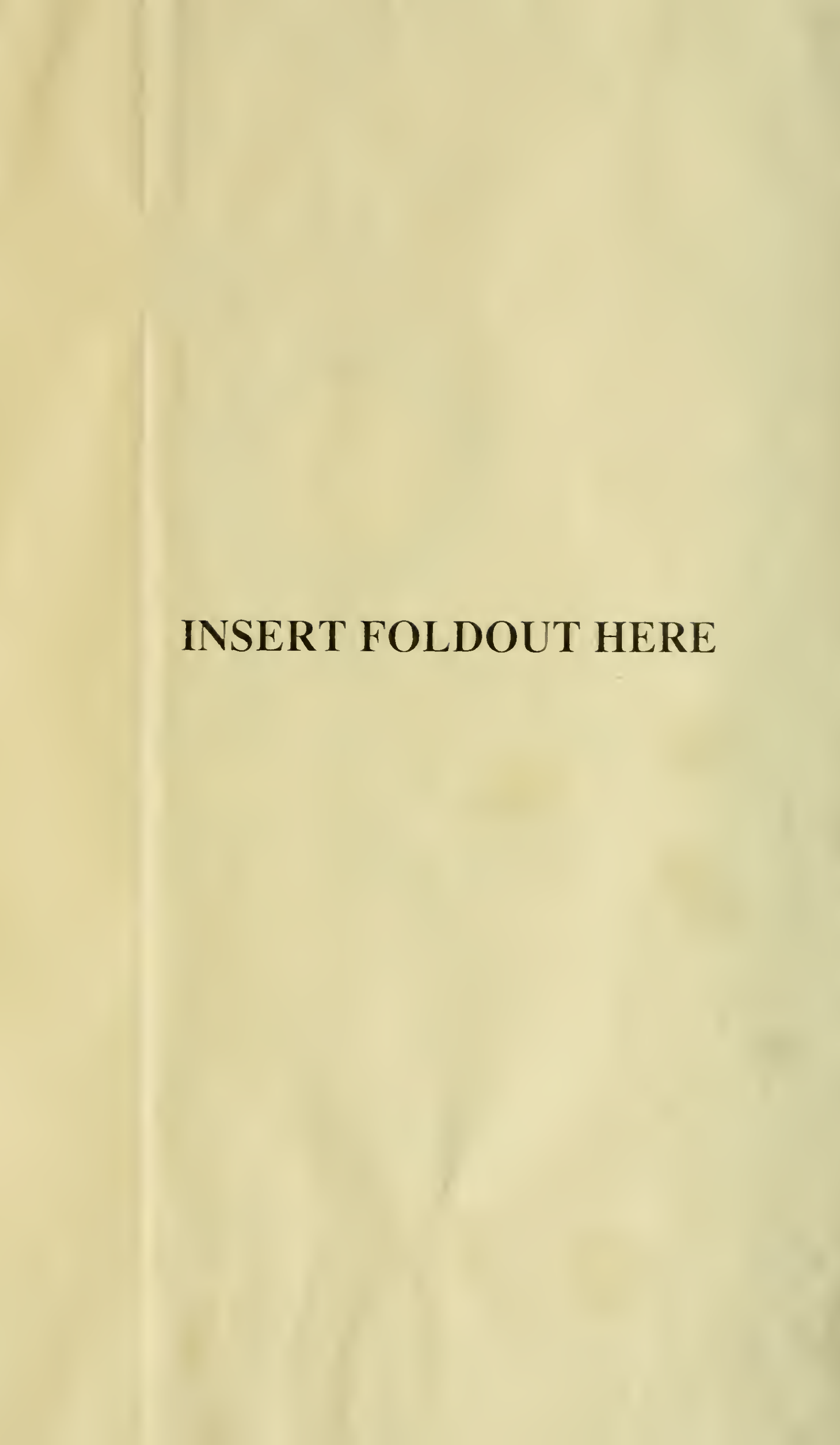

INSERT FOLDOUT HERE



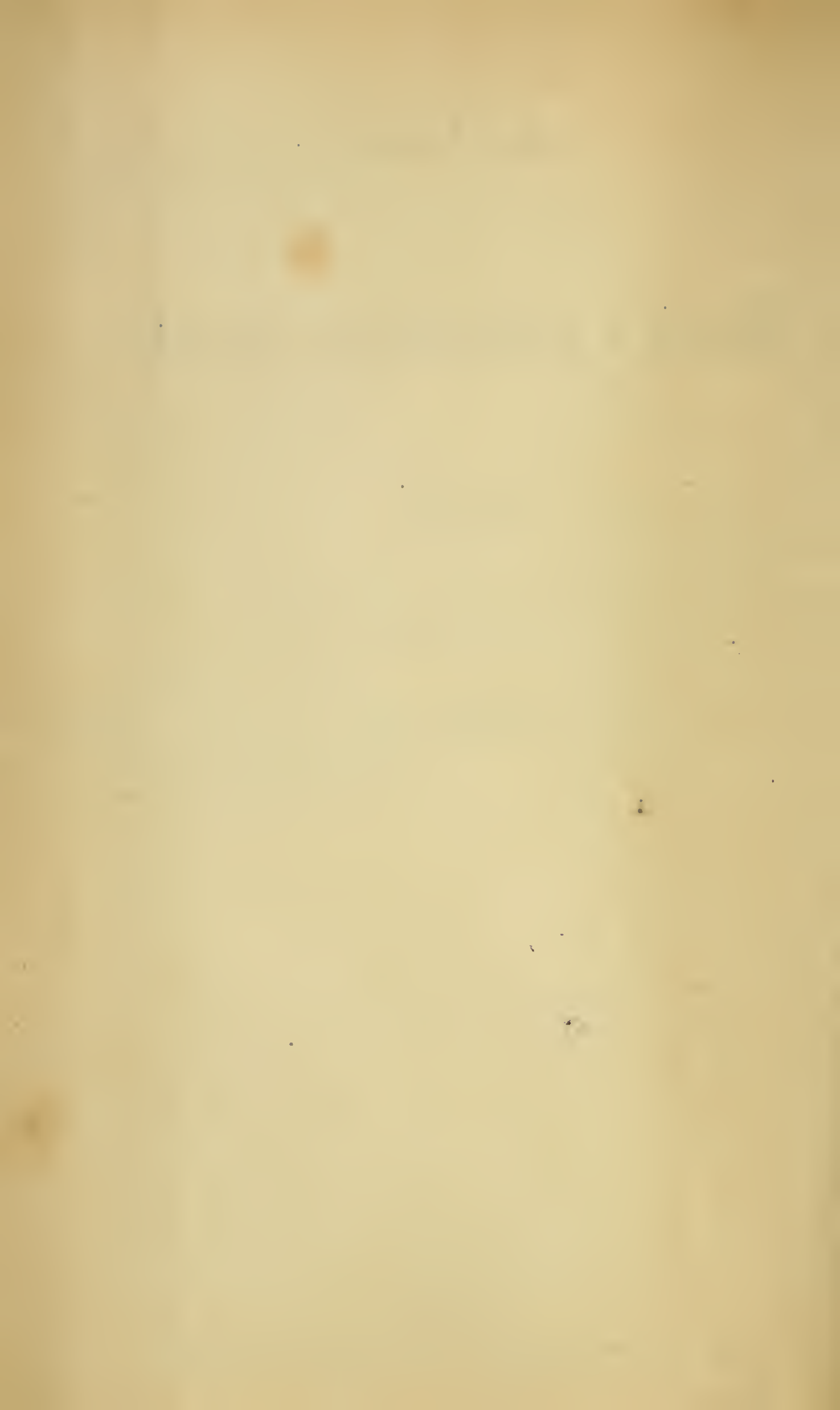


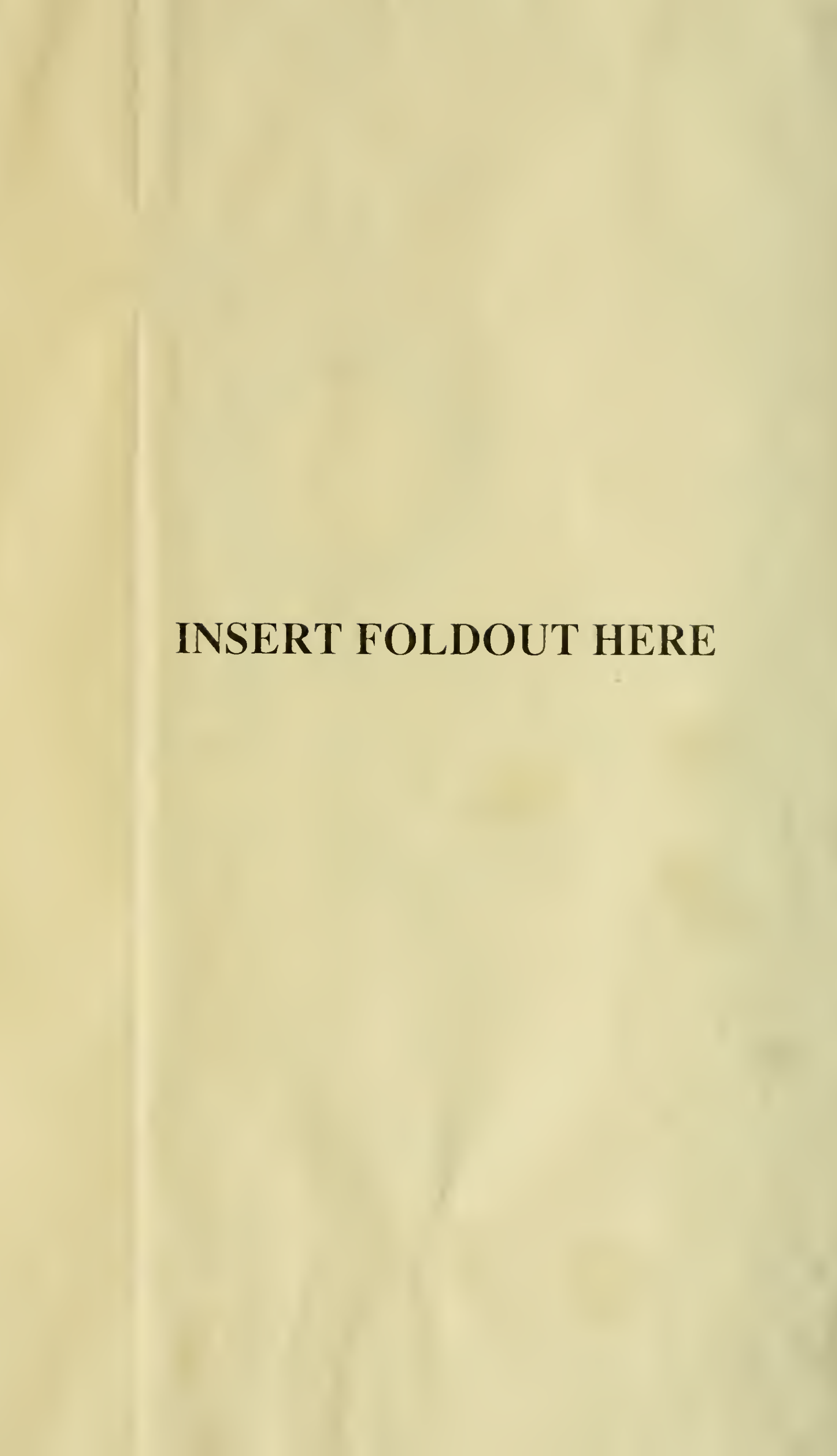
INSERT FOLDOUT HERE



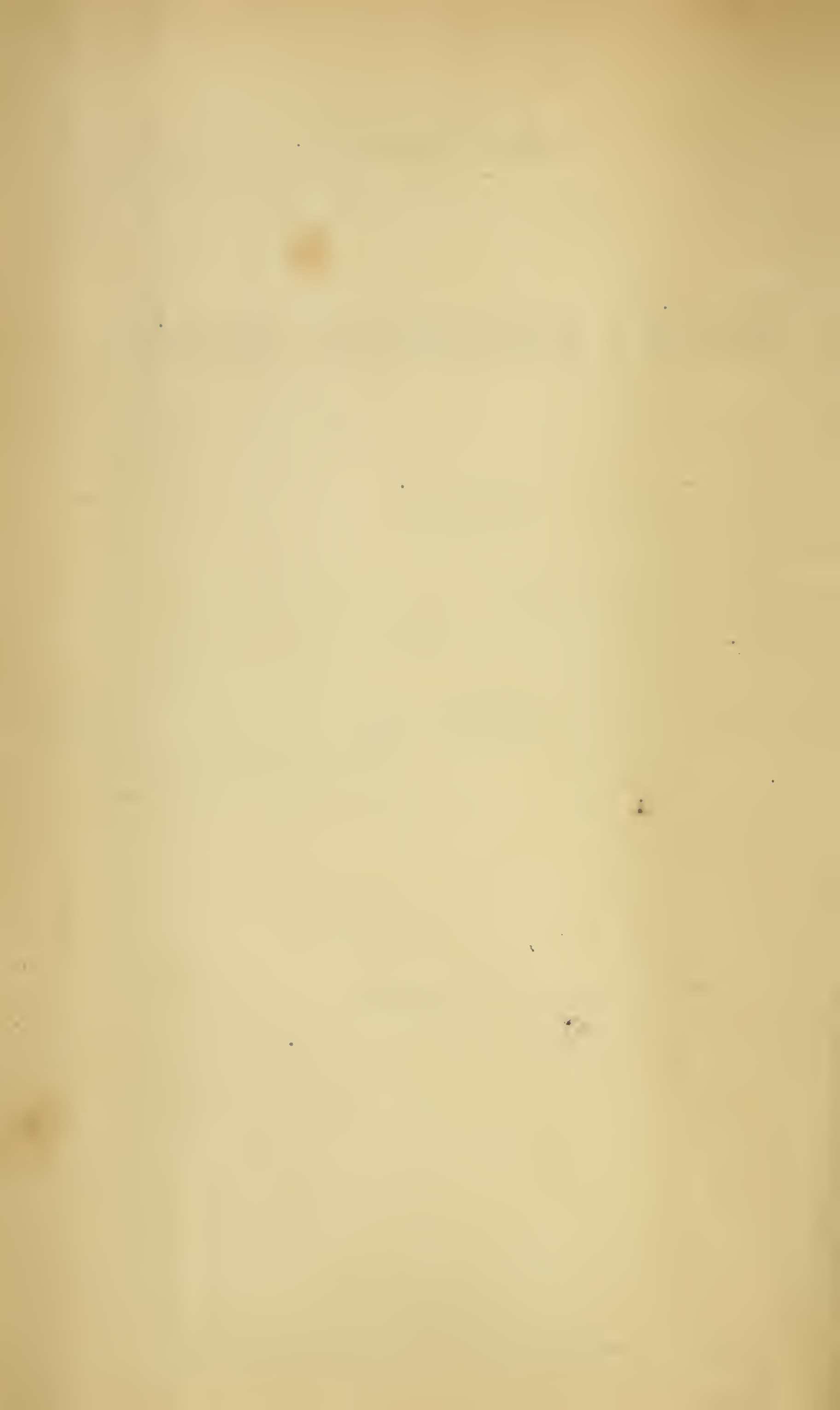


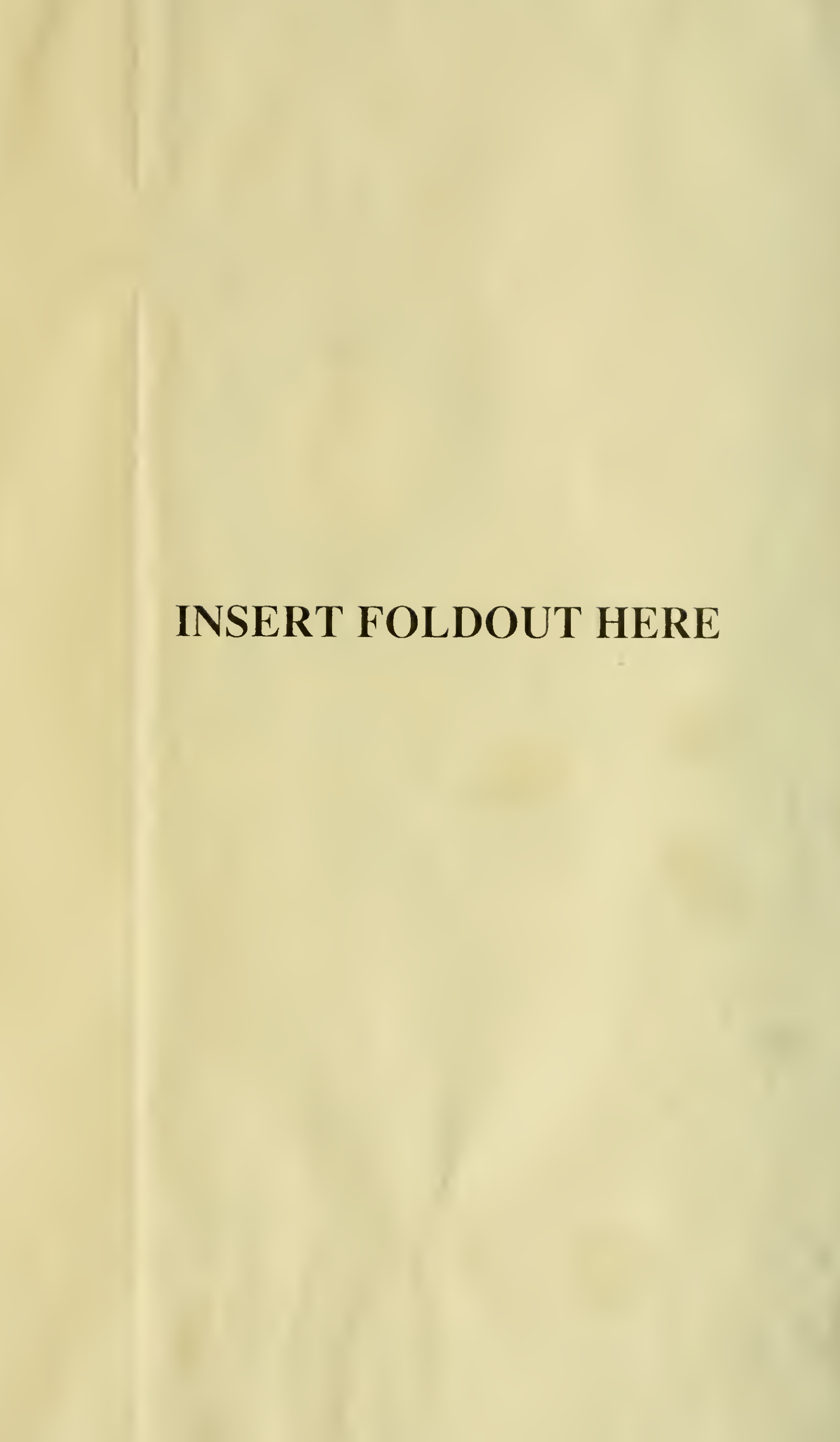
INSERT FOLDOUT HERE

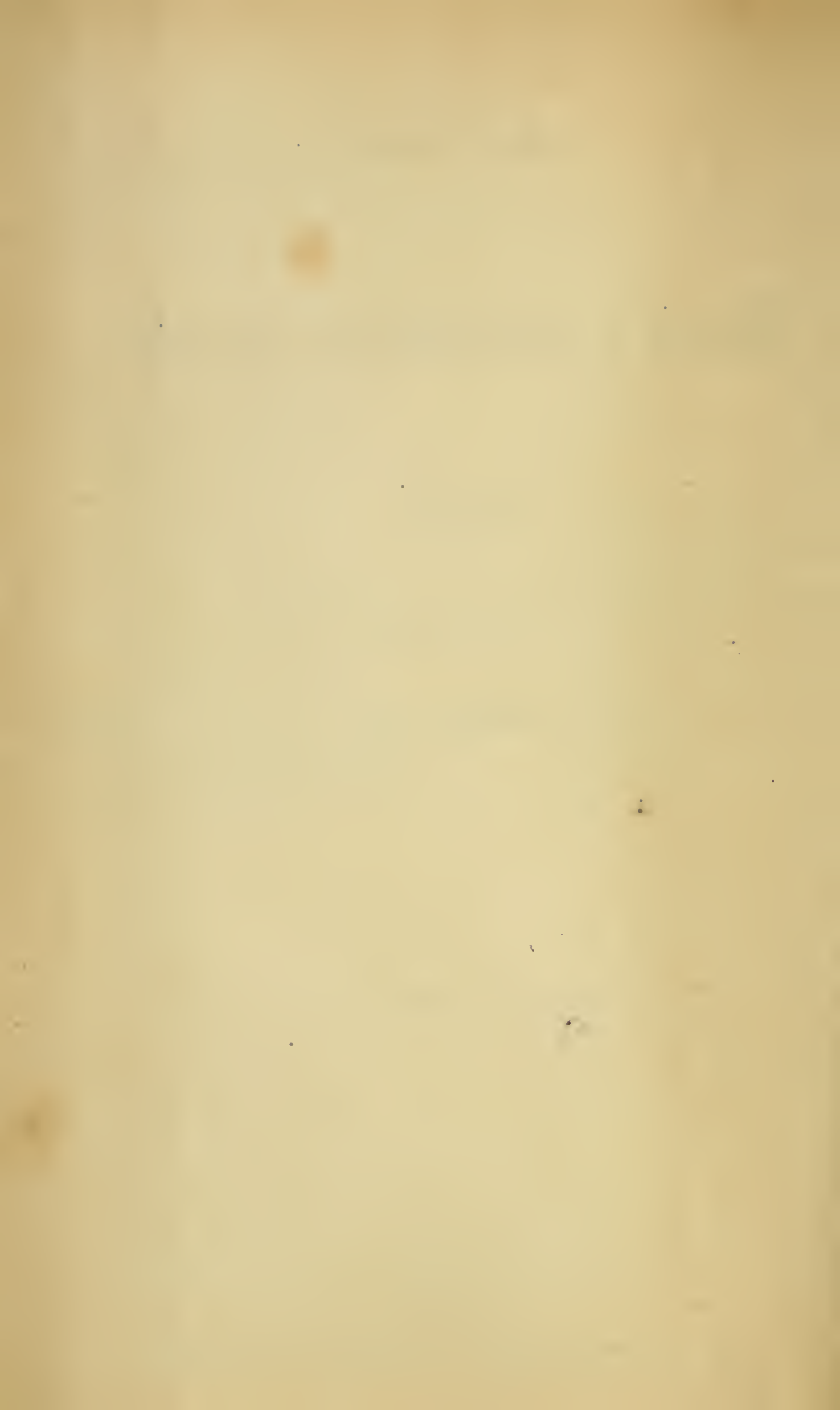


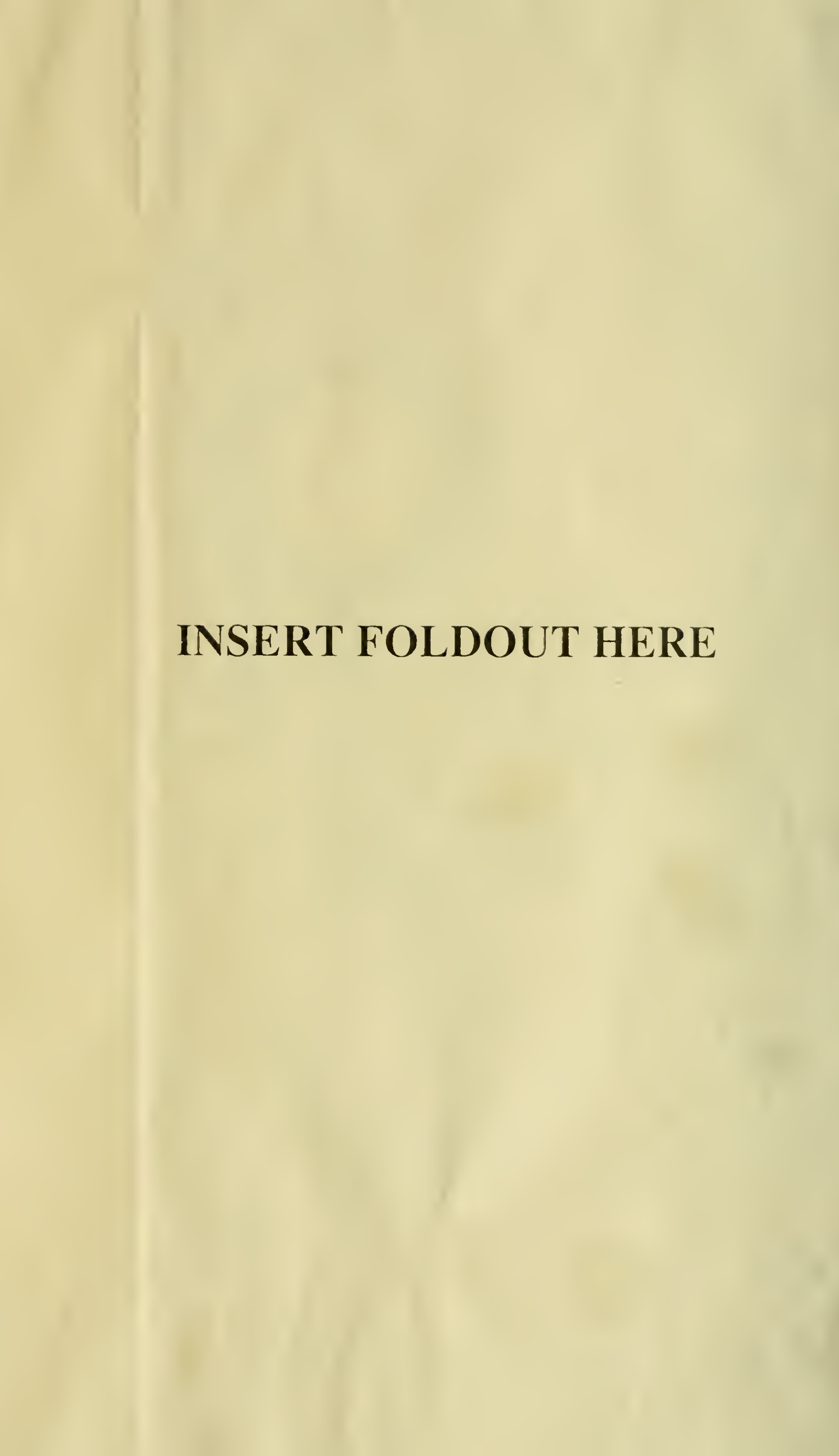


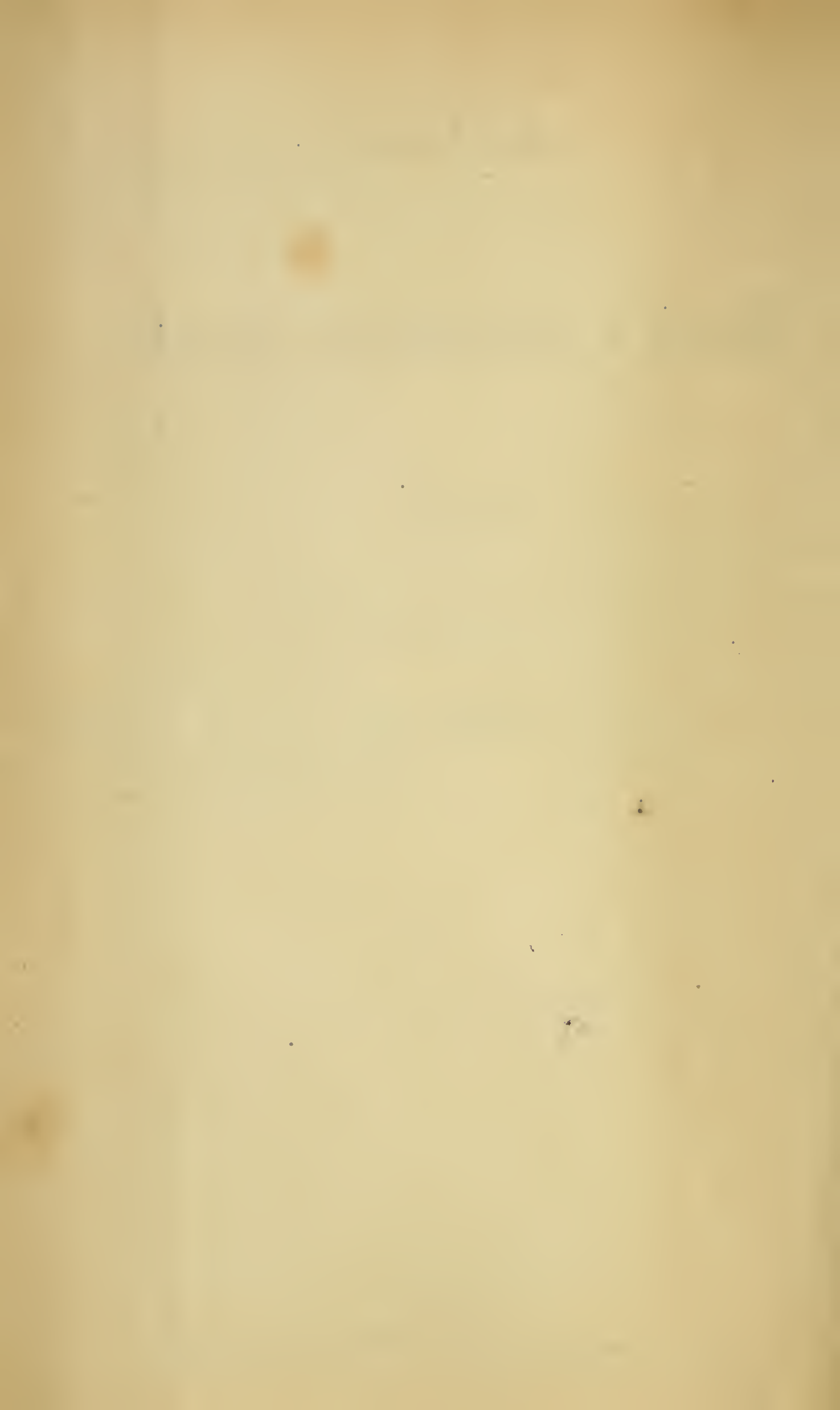
INSERT FOLDOUT HERE

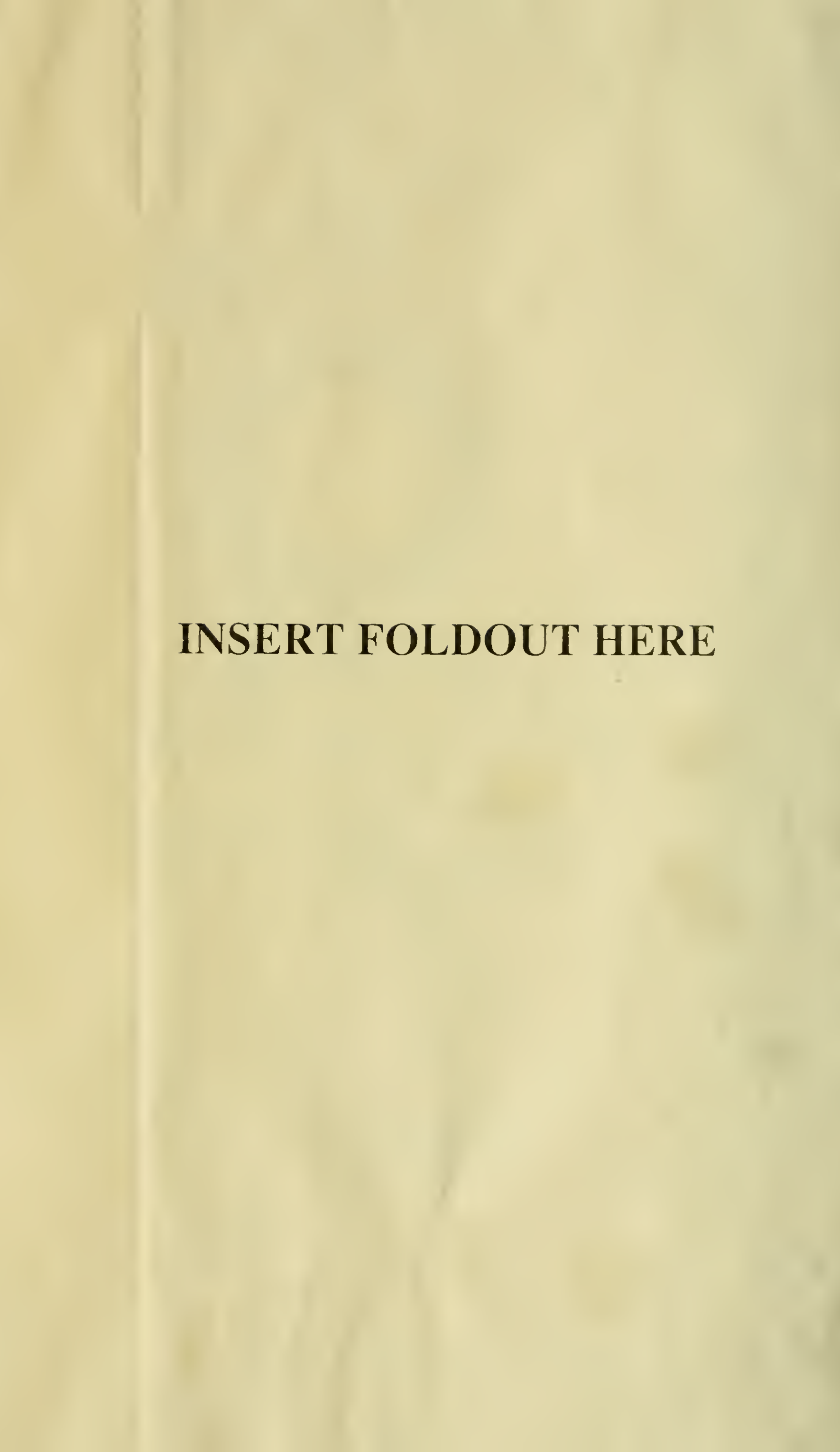



INSERT FOLDOUT HERE

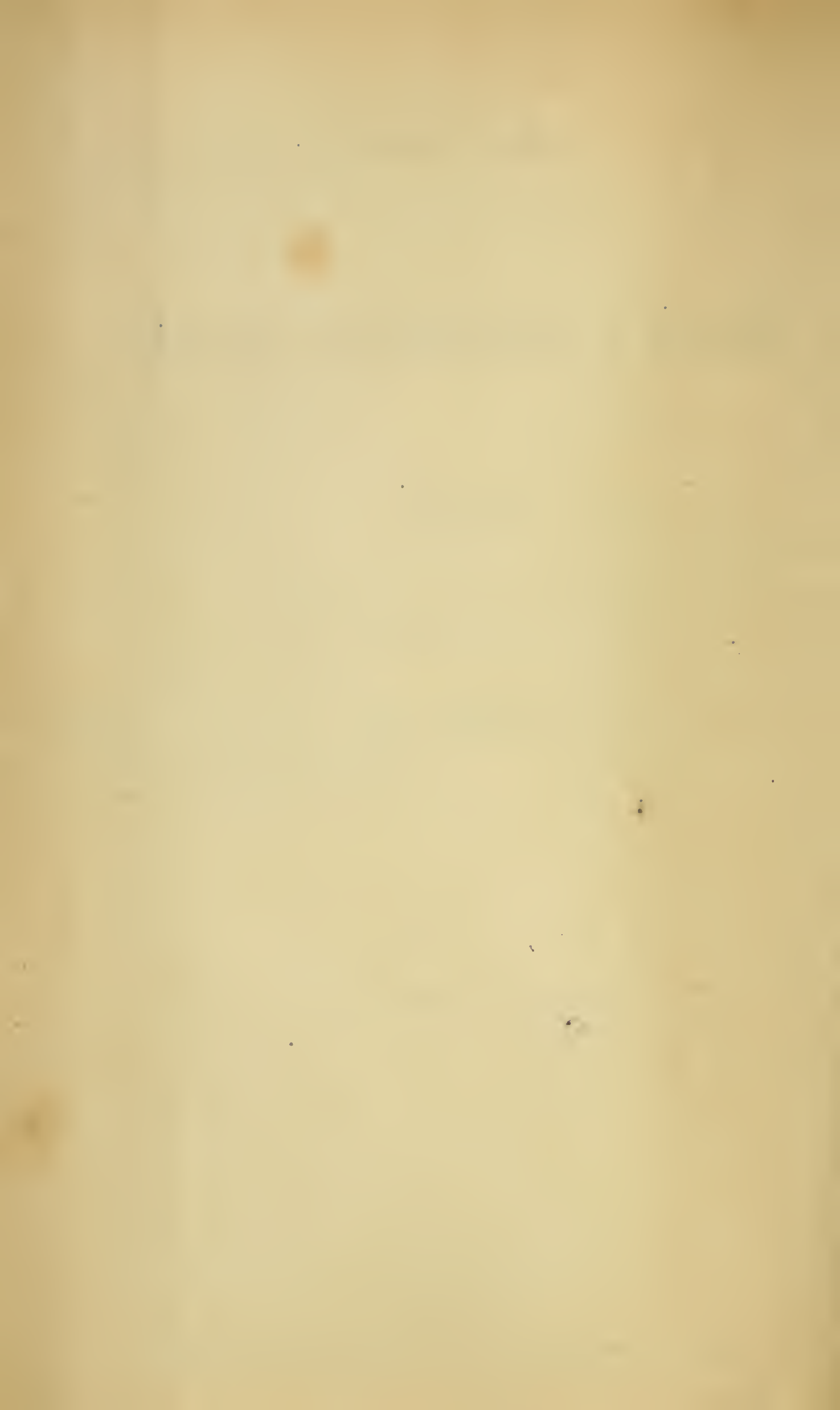


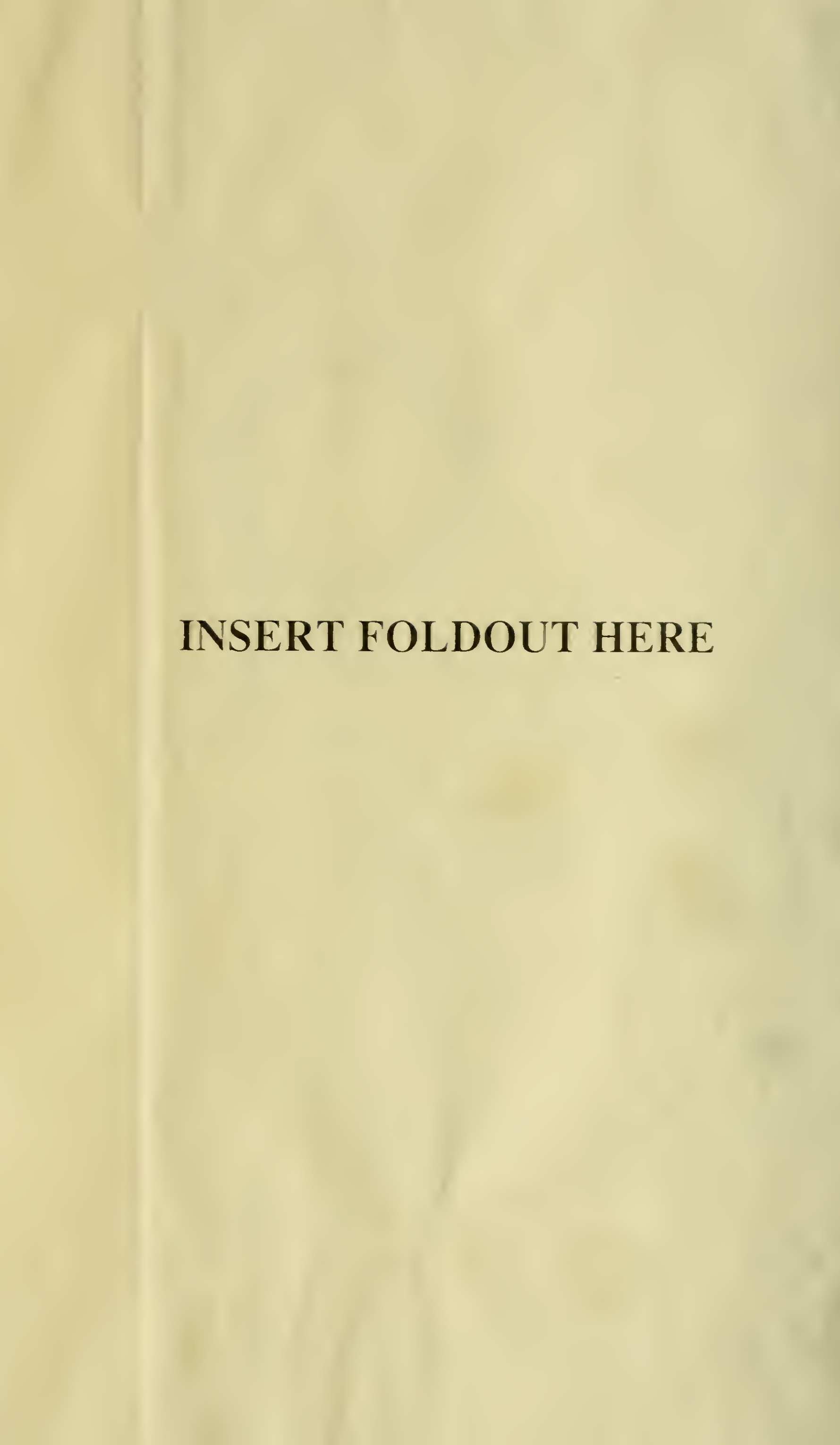

INSERT FOLDOUT HERE





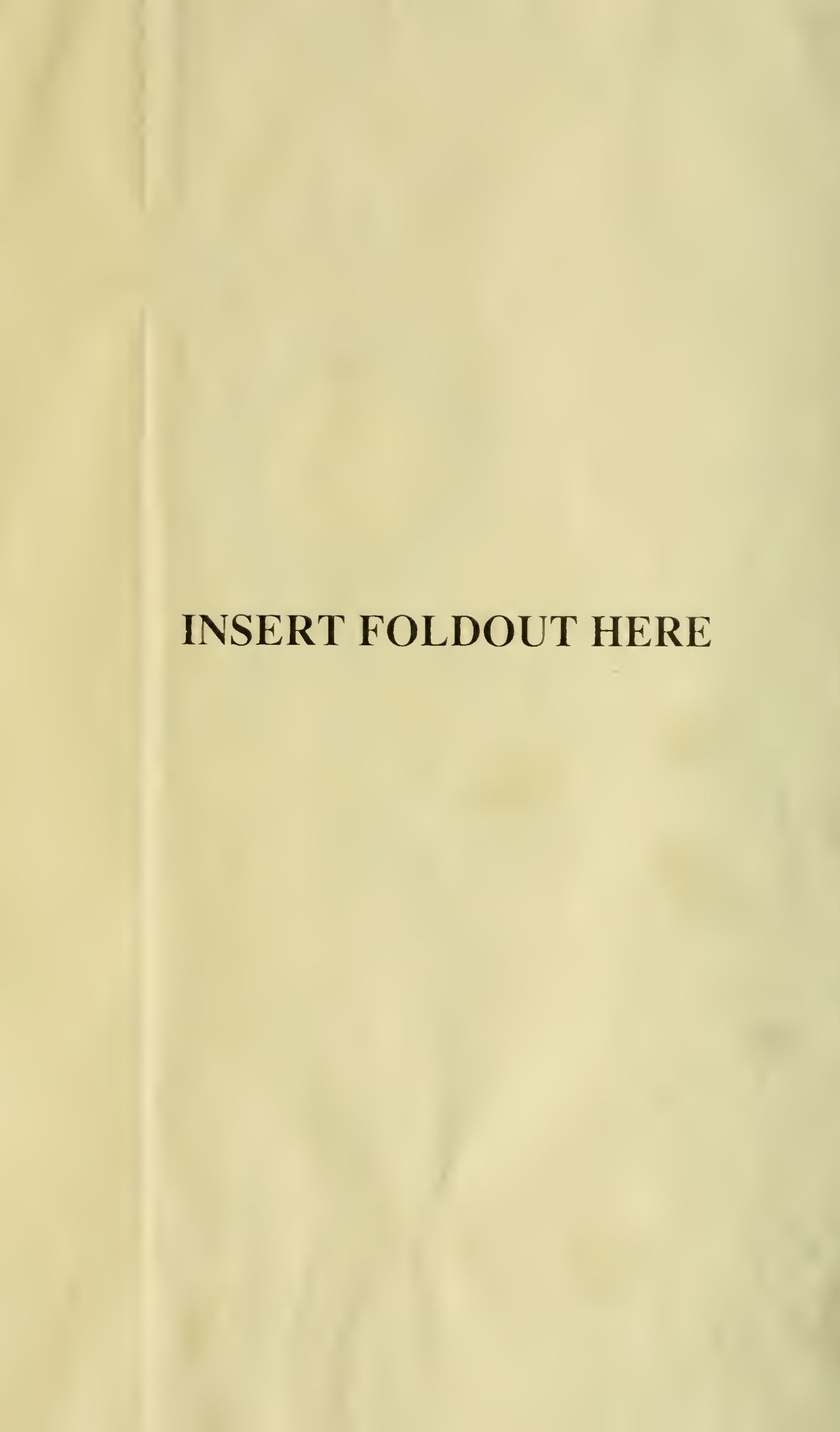
INSERT FOLDOUT HERE



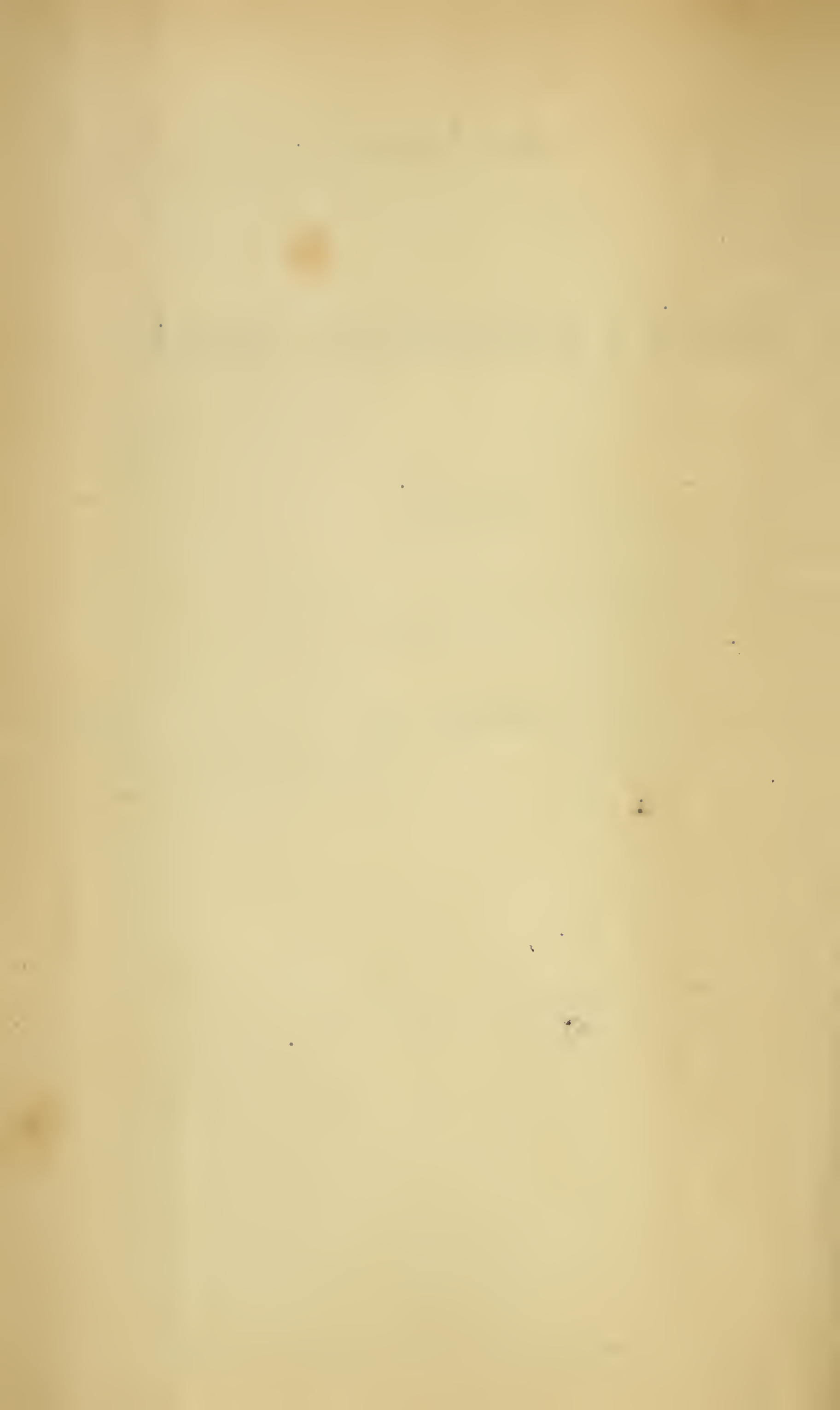


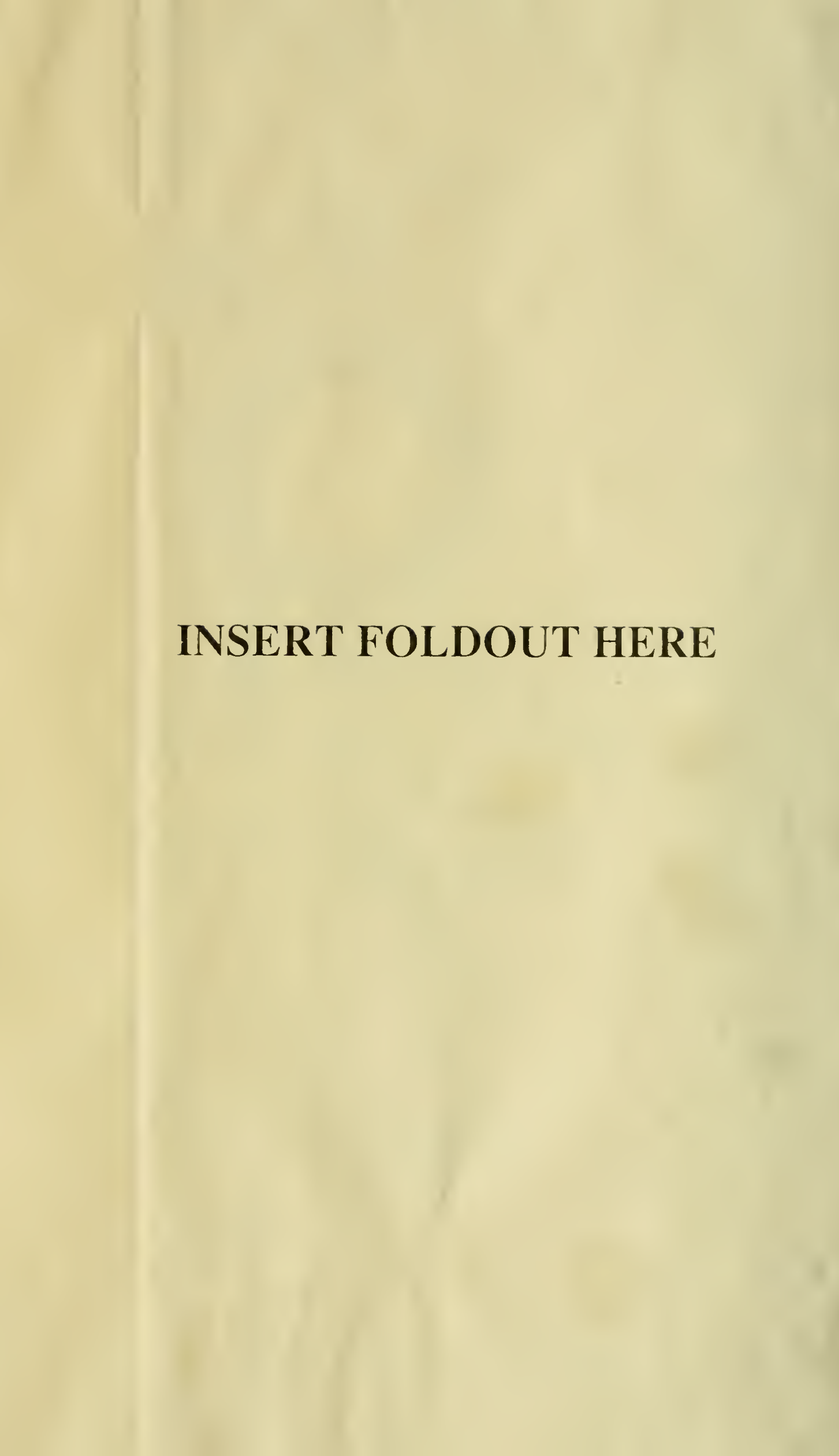
INSERT FOLDOUT HERE

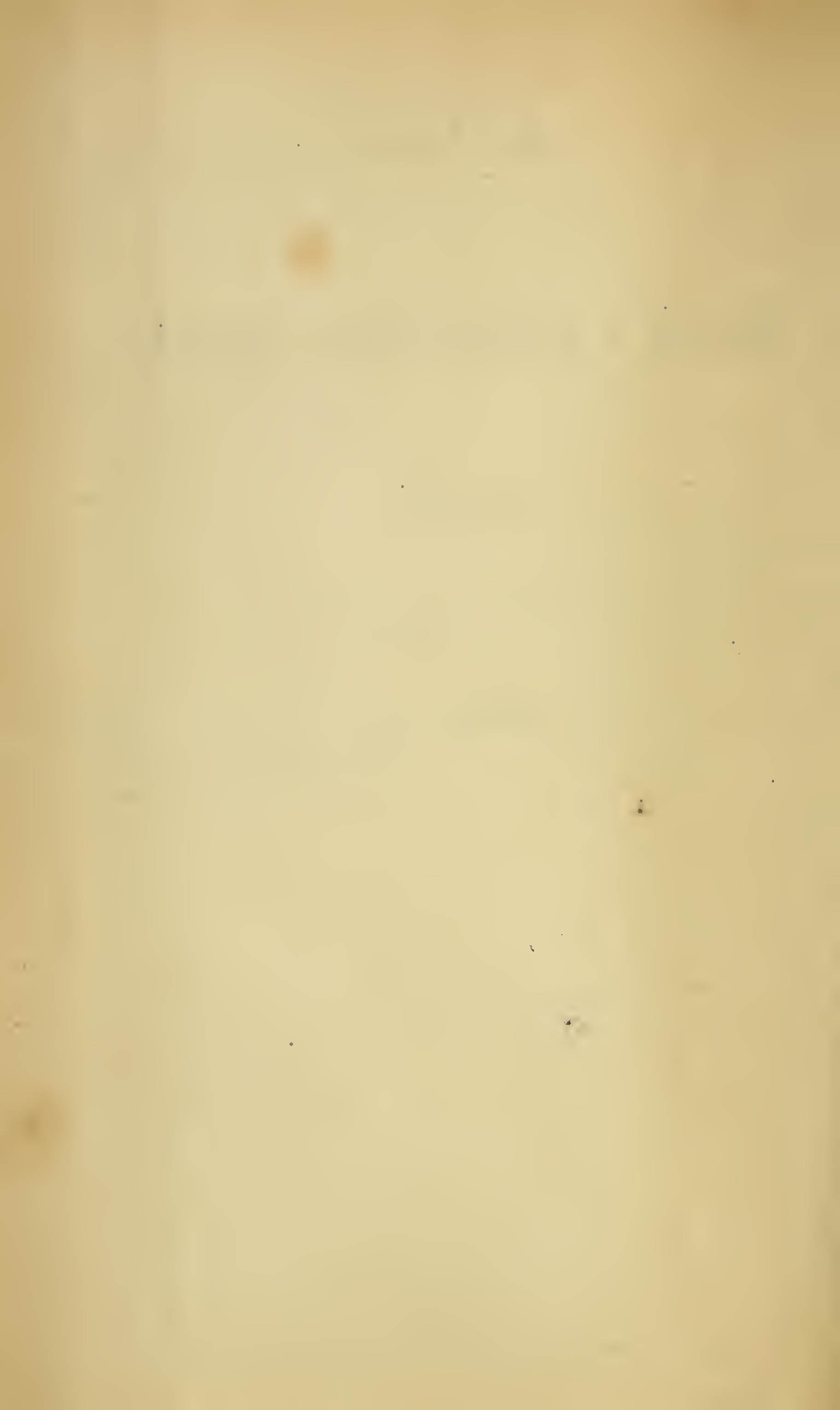


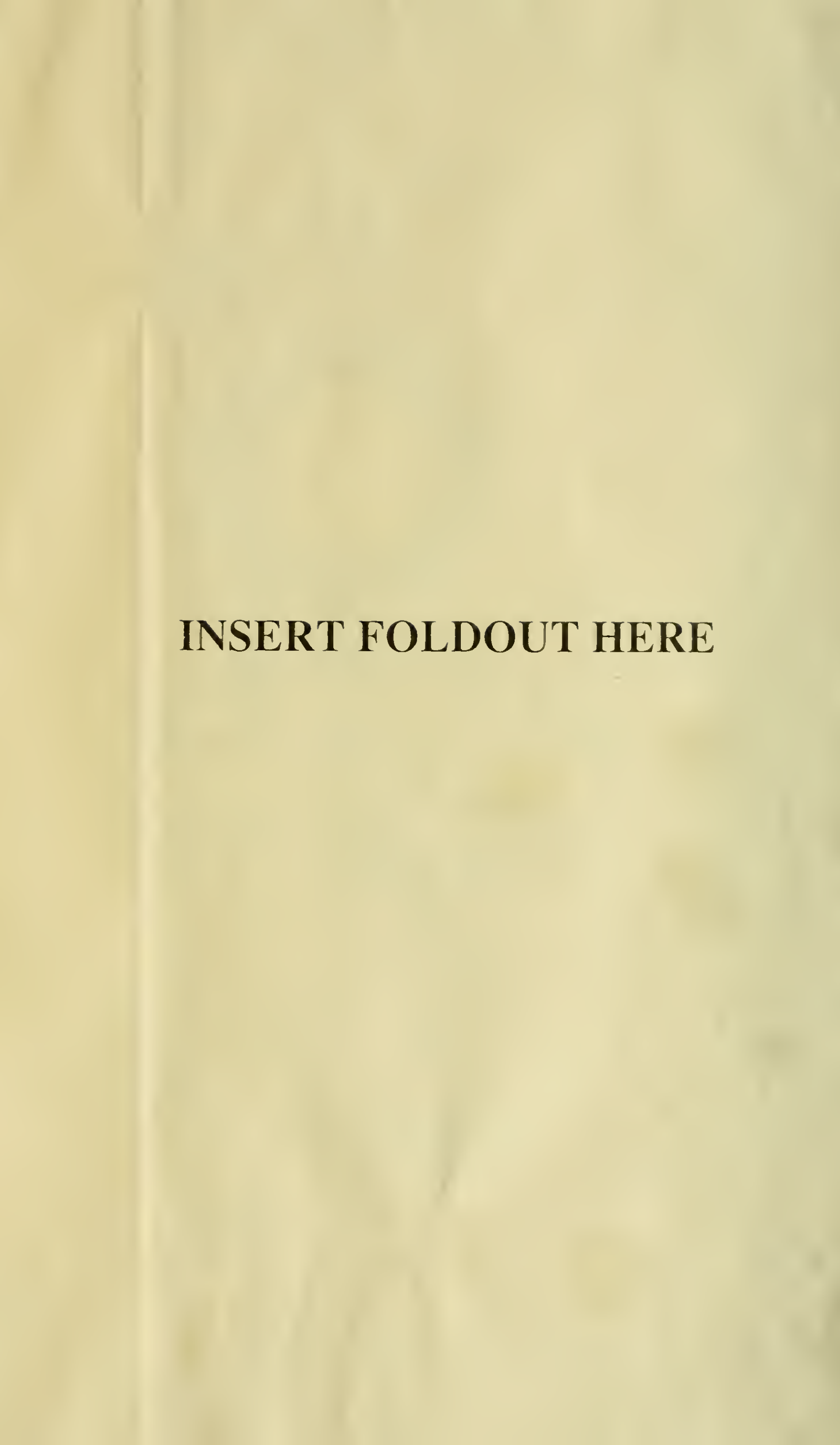


INSERT FOLDOUT HERE



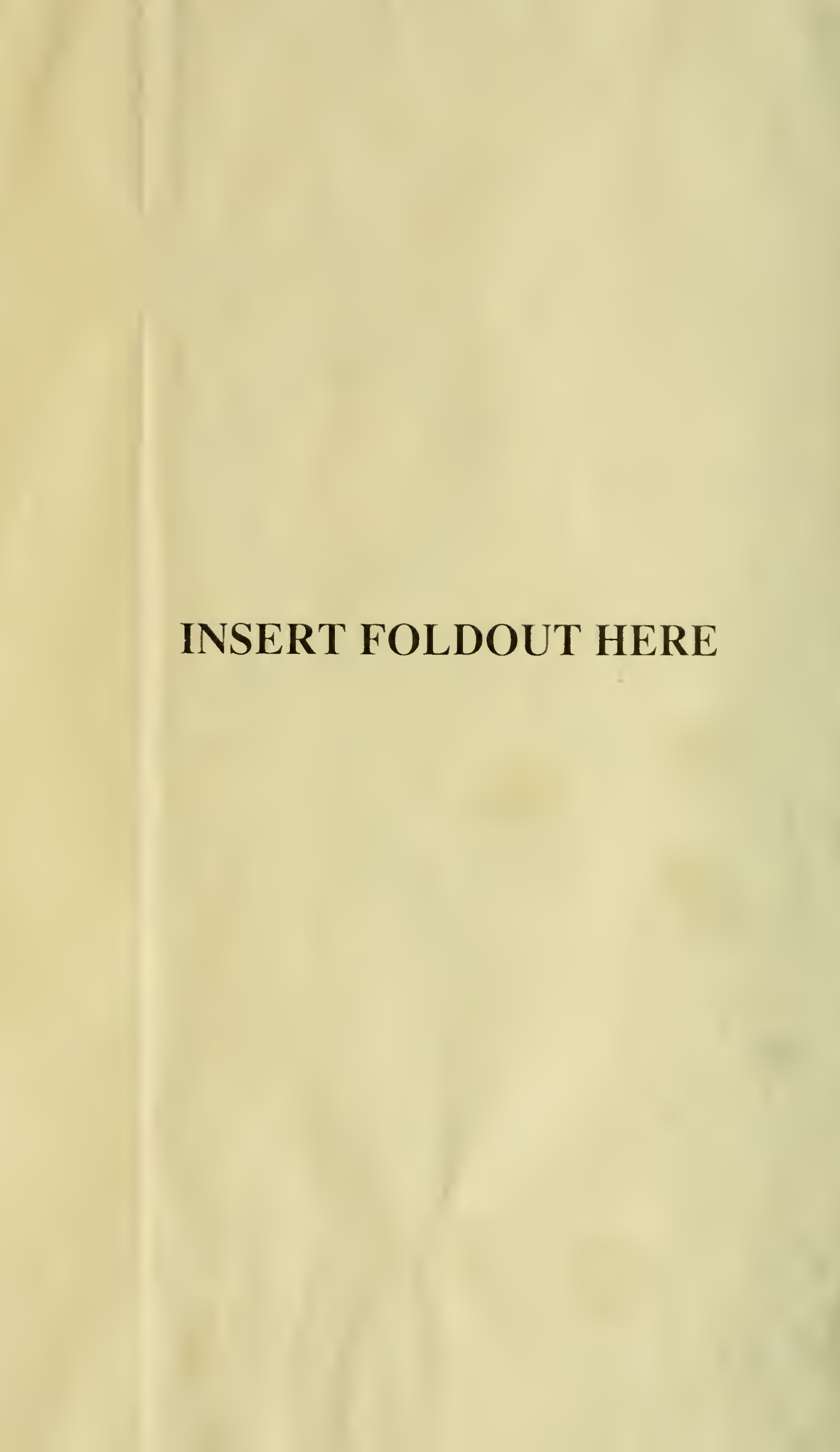

INSERT FOLDOUT HERE





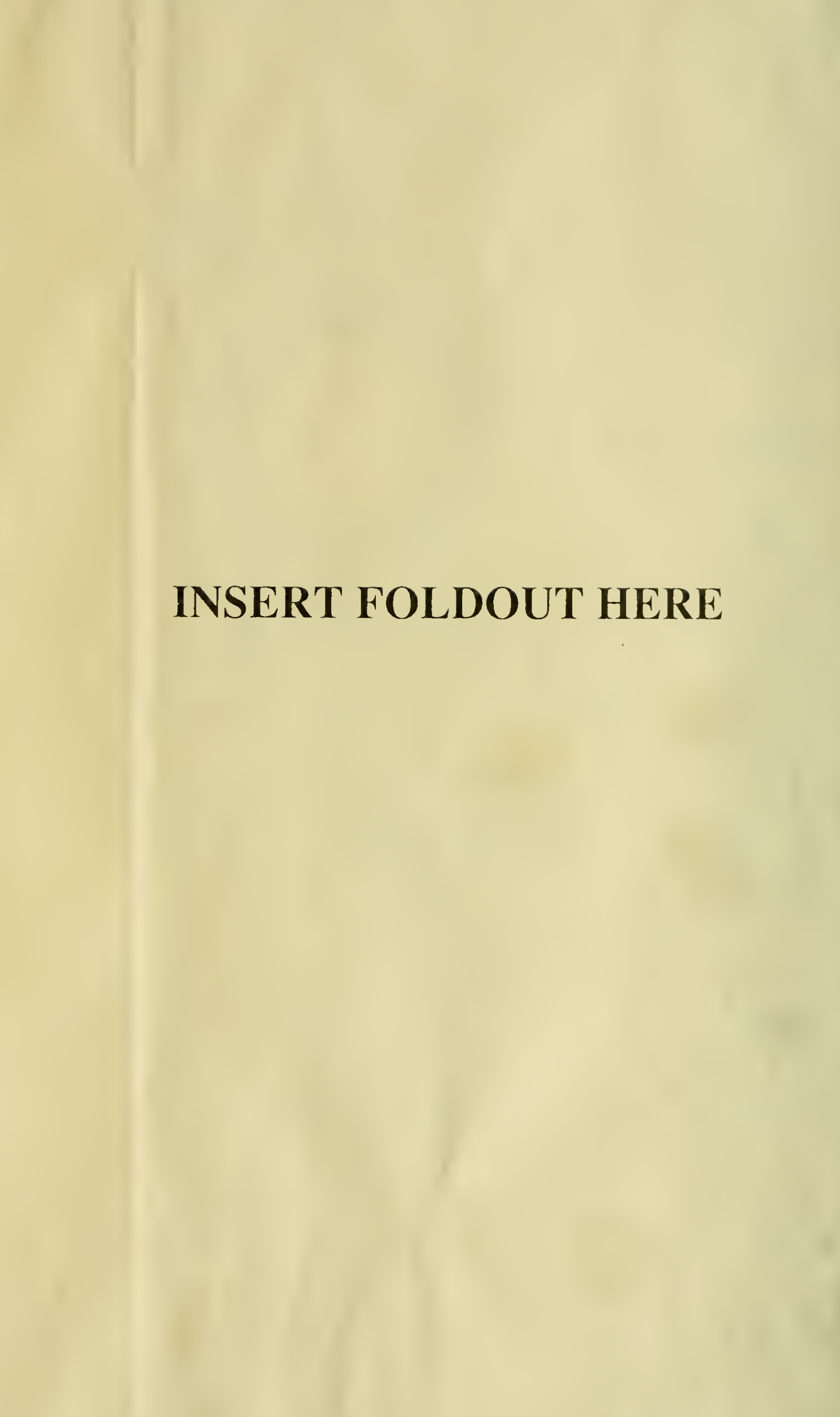
INSERT FOLDOUT HERE

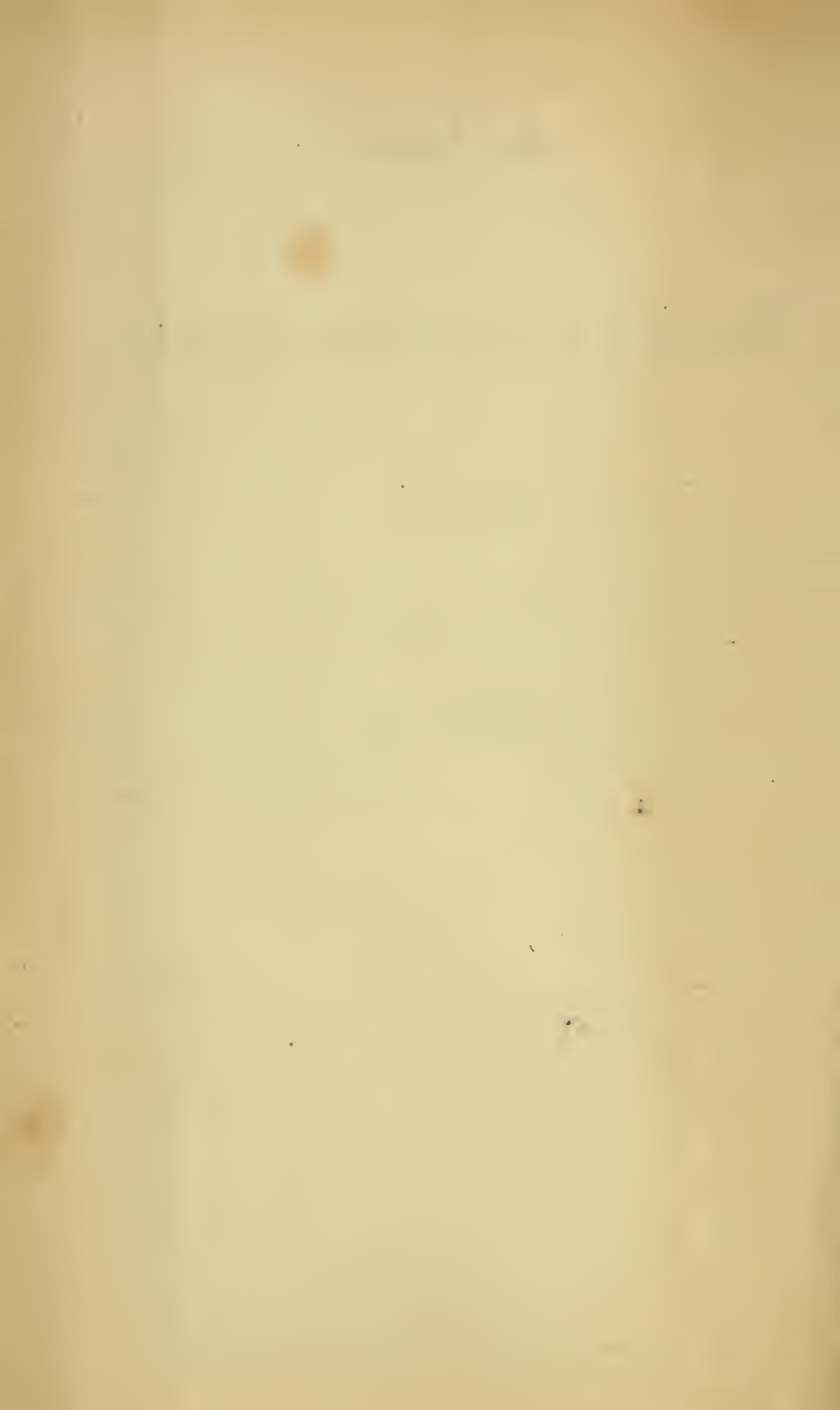


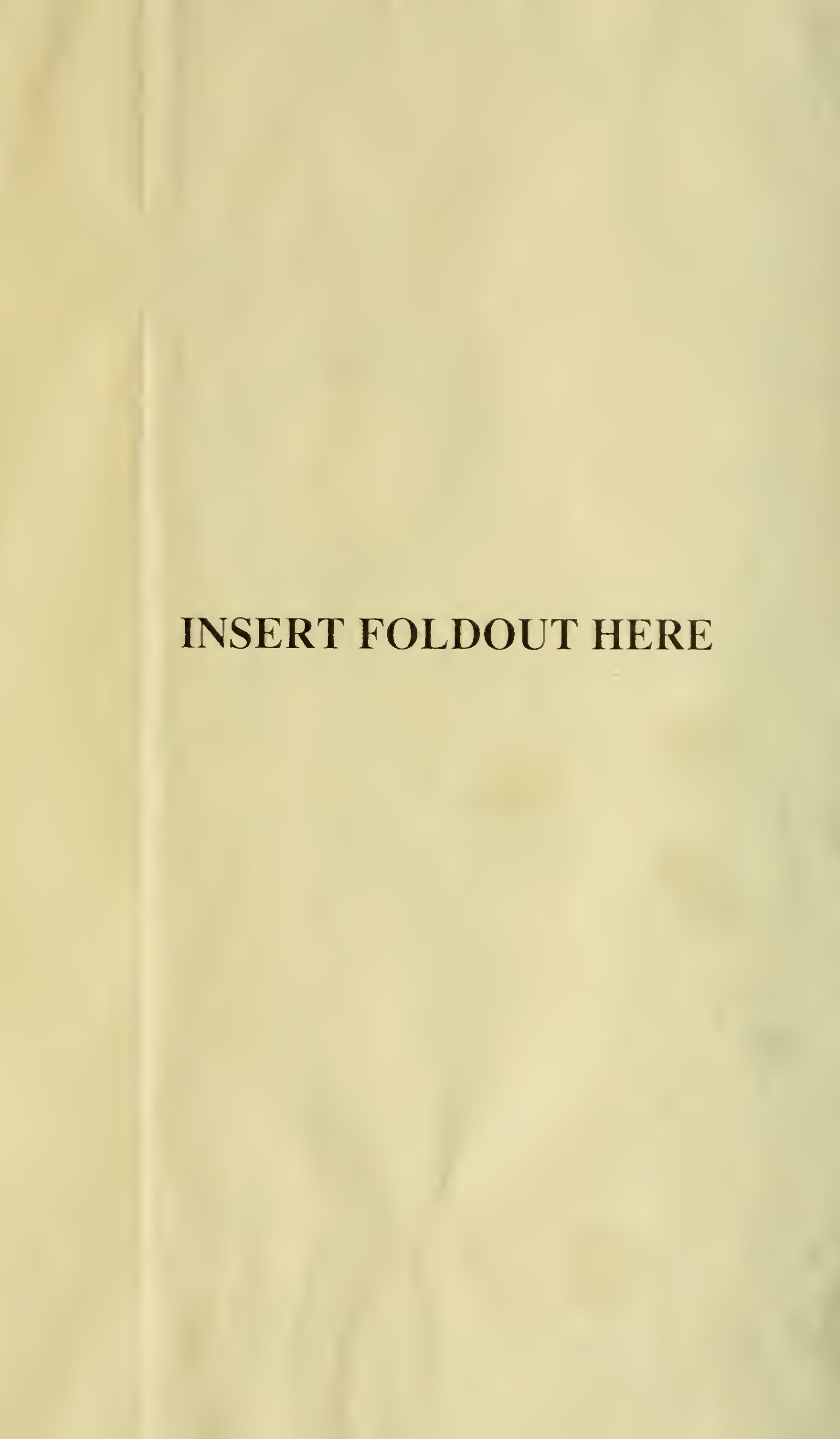


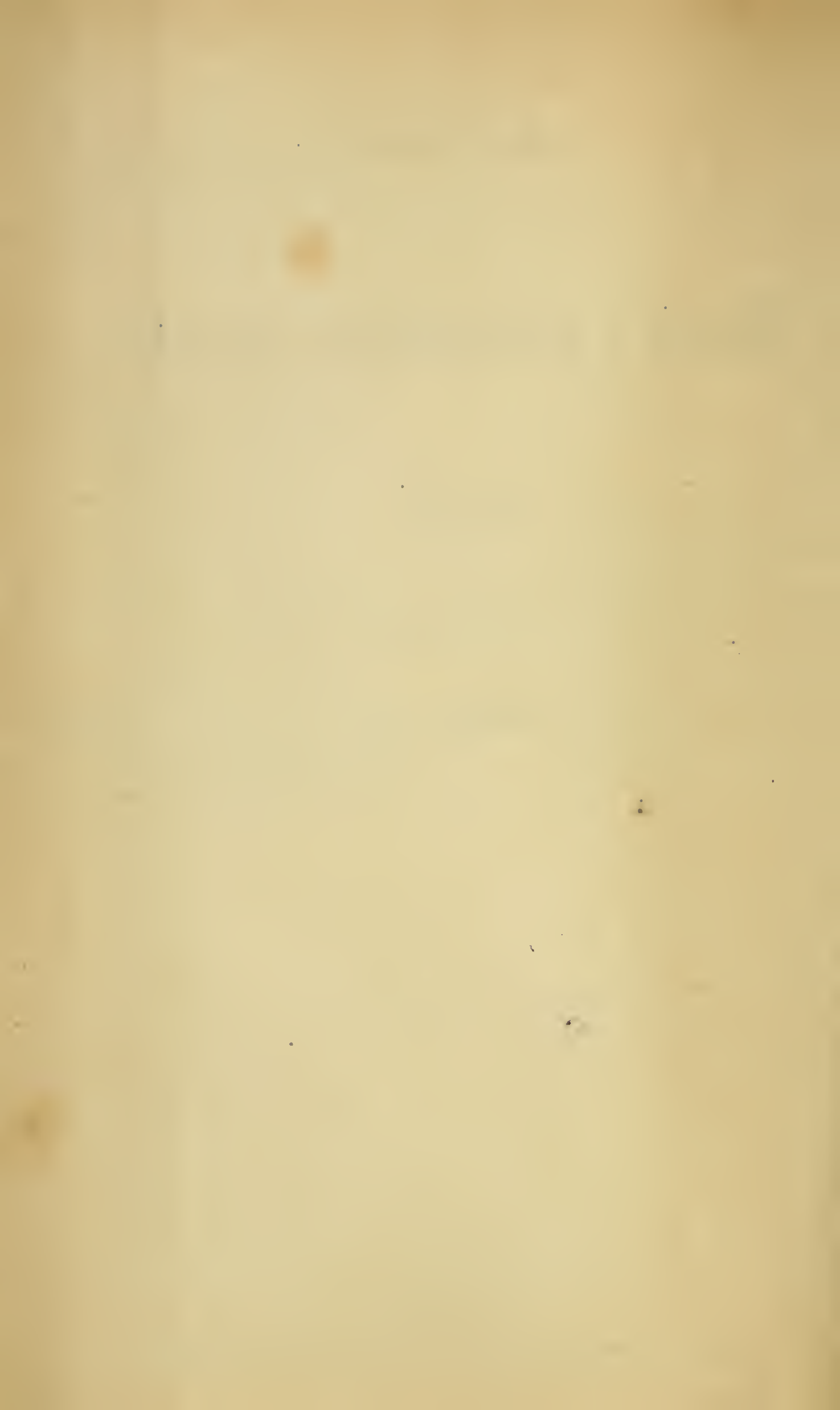
INSERT FOLDOUT HERE

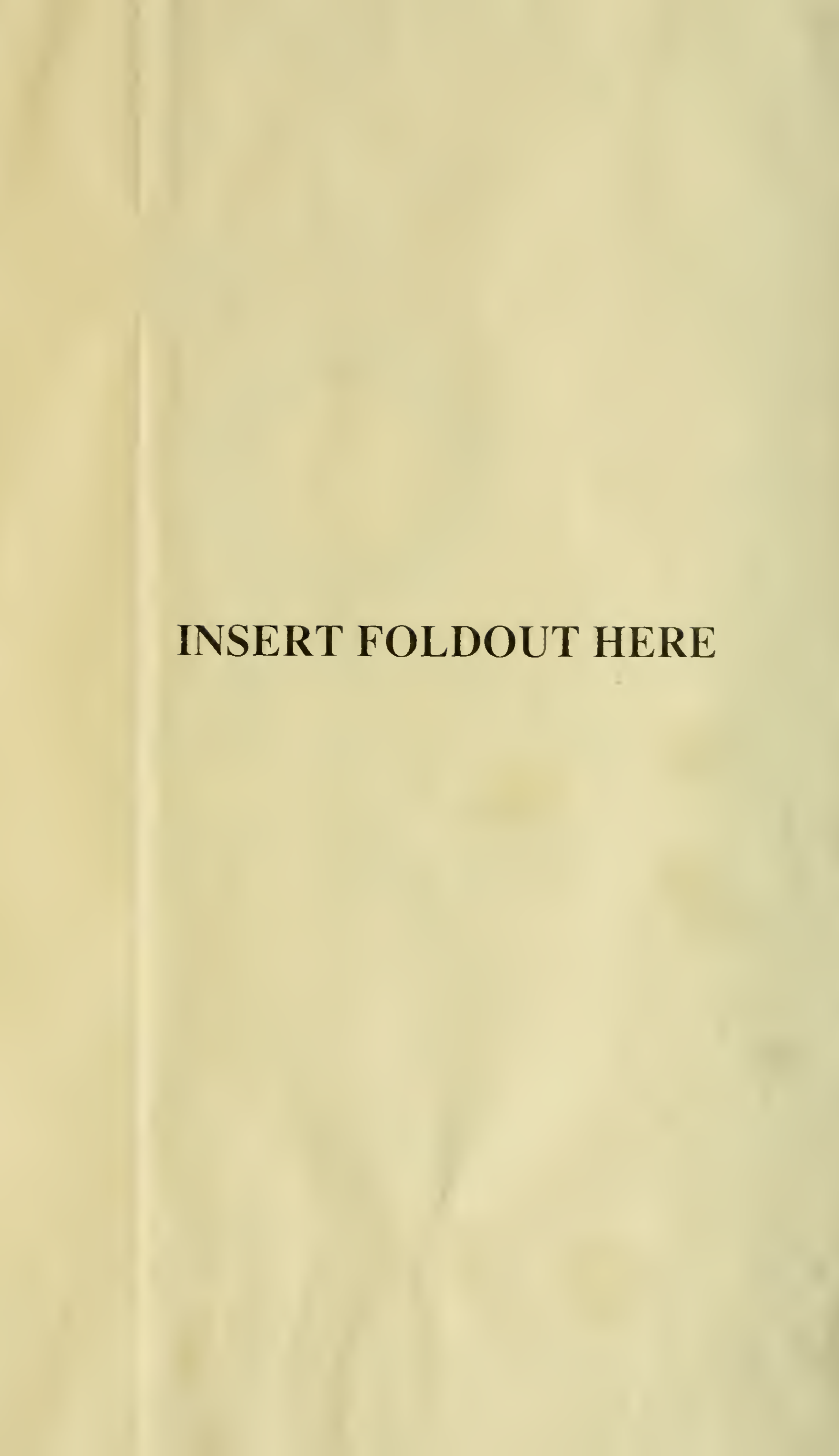



INSERT FOLDOUT HERE

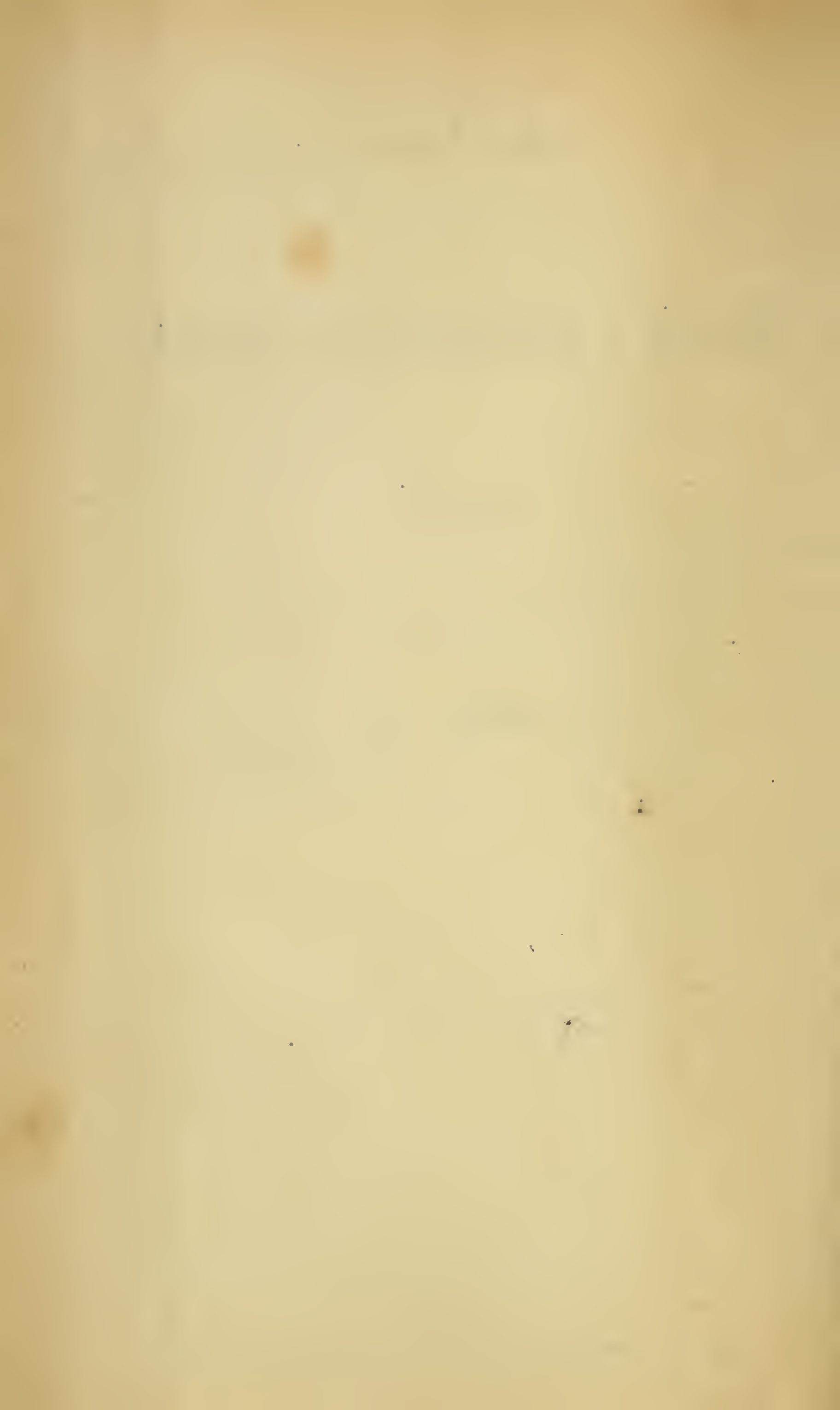


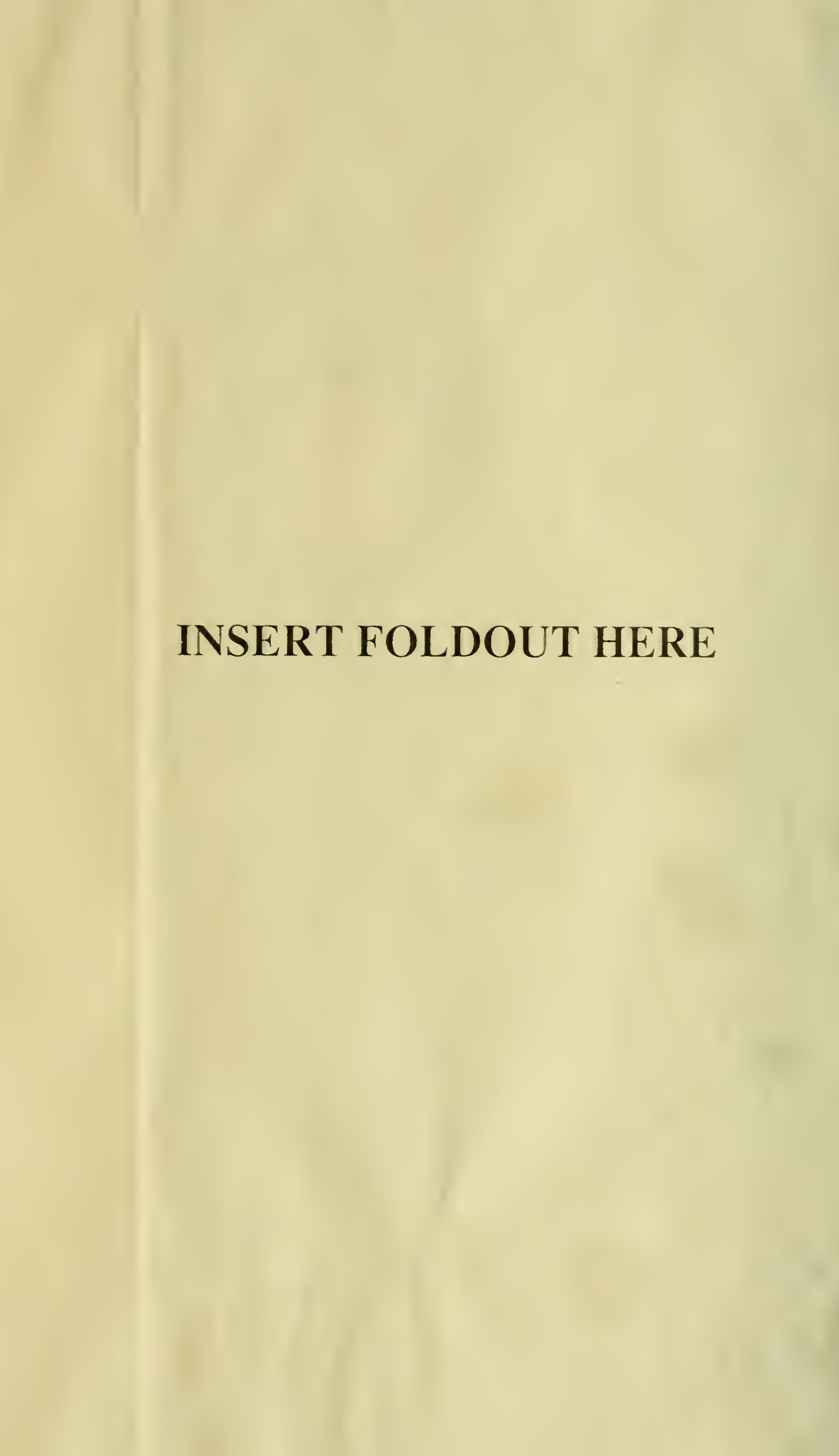

INSERT FOLDOUT HERE

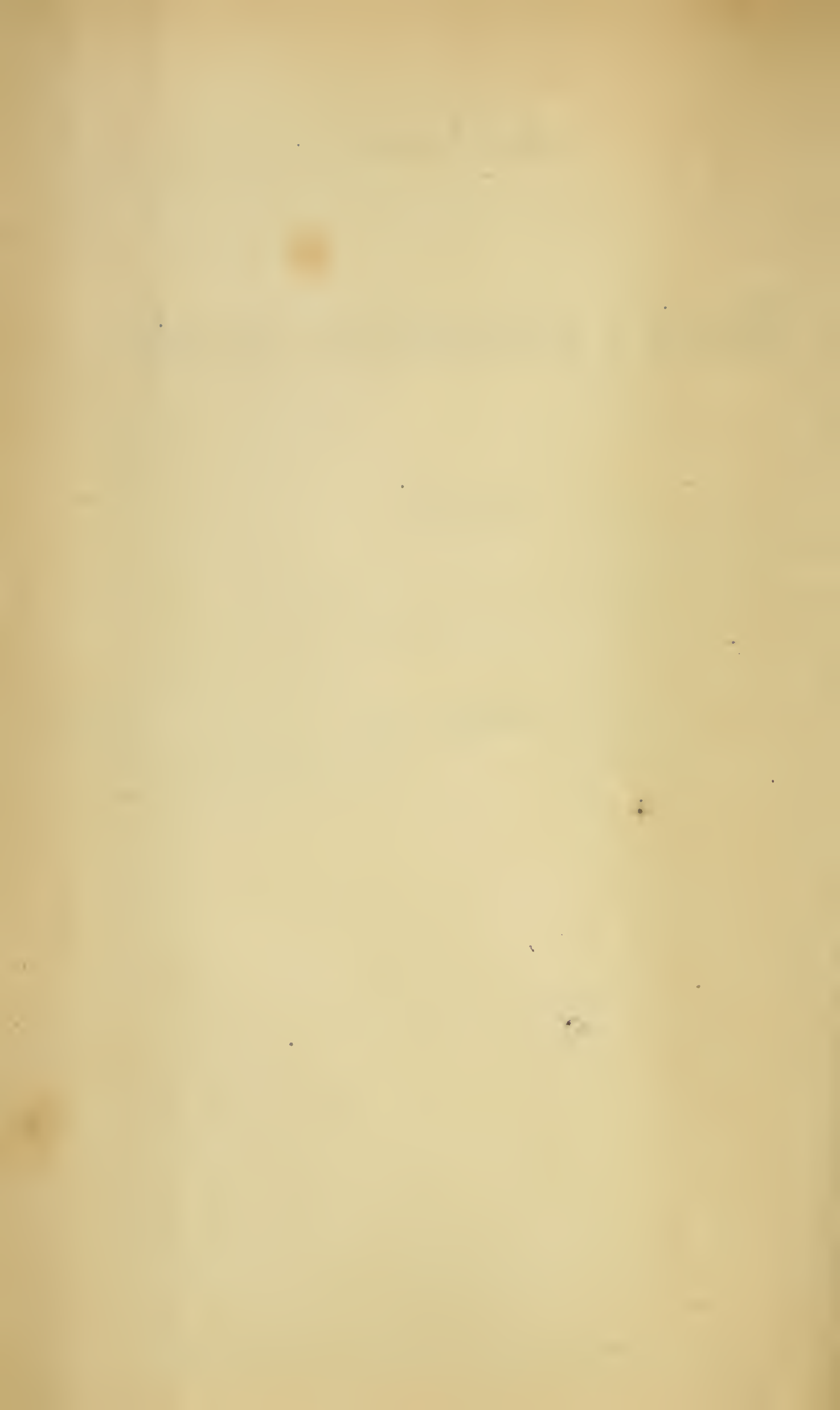


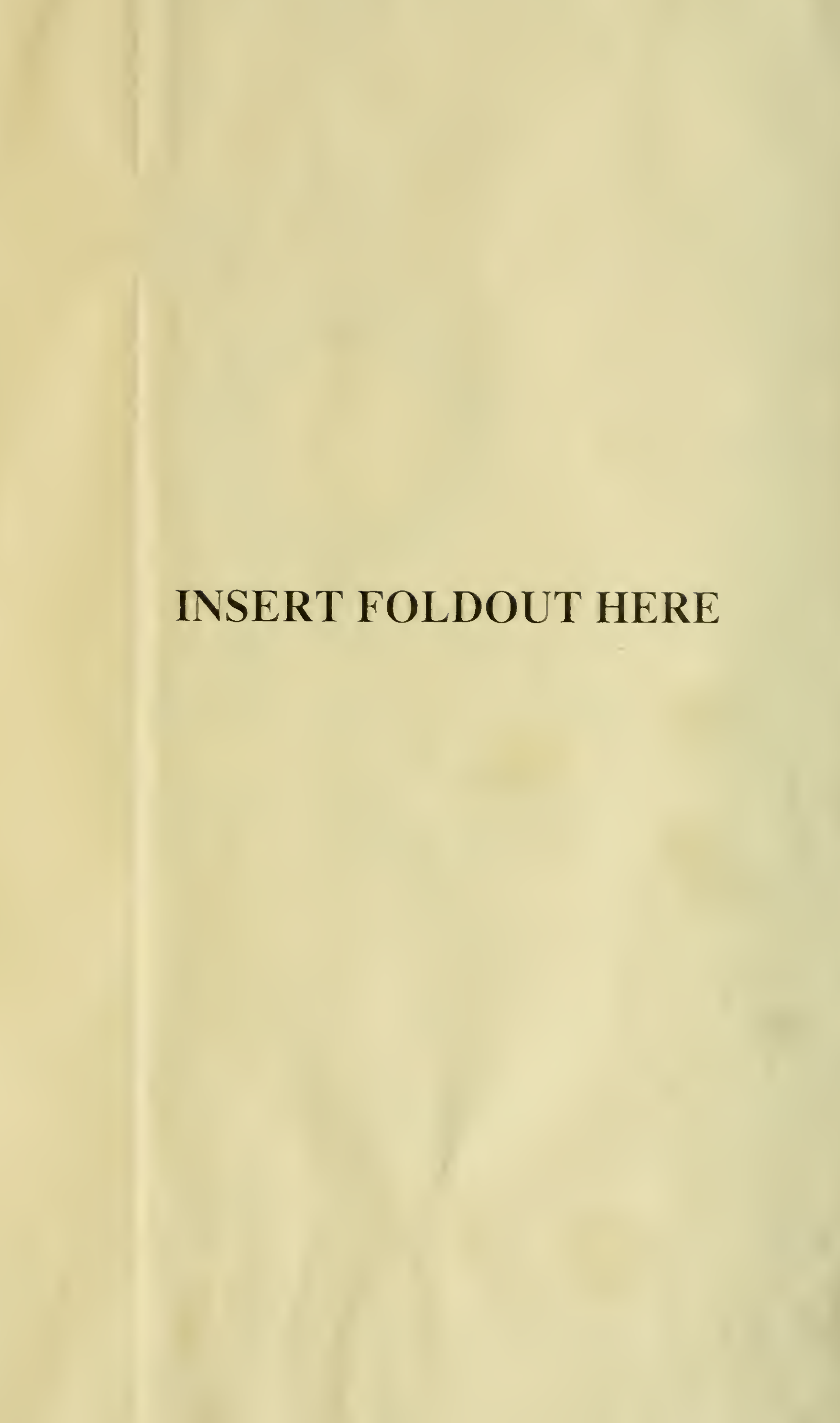


INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE











